

TILSKIPUN EVRÓPUÞINGSINS OG RÁÐSINS 2002/88/EB

2005/EES/58/20

frá 9. desember 2002

um breytingu á tilskipun 97/68/EB um samræmingu laga aðildarríkjanna er varða aðgerðir gegn losun mengandi lofttegunda og agna frá brunahreyflum færanlegra véla sem ekki eru notaðar á vegum (*)

EVROPUÞINGID OG RÁÐ EVRÓPUSAMBANDSINS Hafa,
með hliðsjón af stofnsáttmála Evrópubandalagsins, einkum 95. gr.,

með hliðsjón af tillögu framkvæmdastjórnarinnar ⁽¹⁾,

með hliðsjón af álit efnahags- og félagsmálanefndarinnar ⁽²⁾,

að höfðu samráði við svæðanefndina,

í samræmi við málsmeðferðina sem mælt er fyrir um í 251. gr. sáttmálans ⁽³⁾,

og að teknu tilliti til eftirfarandi:

- 1) II. ökutækja- og olíuáætlunin miðar að því að finna kostnaðarhagkvæmar leiðir til að uppfylla markmið Bandalagsins um loftgæði. Í orðsendingu framkvæmdastjórnarinnar um úttekt á II. ökutækja- og olíuáætluninni er komist að þeirri niðurstöðu að þörf sé á frekari ráðstöfunum, einkum til að taka á málum er varða óson og losun mengandi agna. Nýleg vinna við þróun innlendra, efri marka losunar hefur sýnt að þörf er á frekari ráðstöfunum til að uppfylla markmið um loftgæði sem ákveðin eru í löggjöf Bandalagsins.
- 2) Strangir staðlar um útblástur frá ökutækjum á vegum hafa smám saman verið teknir upp. Þegar hefur verið ákveðið að þessir staðlar verði hertir. Hlutfall mengunarefna frá færanlegum vélum sem ekki eru notaðar á vegum verður þar af leiðandi hærra í framtíðinni.
- 3) Í tilskipun 97/68/EB ⁽⁴⁾ voru sett fram viðmiðunarmörk fyrir losun mengandi lofttegunda og agna frá brunahreyflum færanlegra véla sem ekki eru notaðar á vegum.

4) Þó að tilskipun 97/68/EB hafi upphaflega aðeins átt við tiltekna þjöppukveikjuhreyfla er í 5. forsendu tilskipunarinnar fyrirhugað að rýmka síðar gildissvið hennar og að hún nái þá einkum yfir bensinhreyfla.

5) Losun frá litlum neistakveikjuhreyflum (bensinhreyflum) í mismunandi gerðum véla eykur verulega á þekkt vandamál er varða loftgæði, bæði núverandi og í framtíðinni, einkum myndun óson.

6) Losun frá litlum neistakveikjuhreyflum lýtur ströngum umhverfisstöðlum í Bandaríkjunum, sem sýnir að mögulegt er að minnka losunina verulega.

7) Þar sem löggjöf Bandalagsins á þessu sviði er ekki til er mögulegt að setja á markað hreyfla sem eru tæknilega fornfálegir með tilliti til umhverfismála og stofna þannig markmiðum Bandalagsins um loftgæði í hættu, eða að setja í framkvæmd innlend lög á þessu sviði sem gefa möguleika á að setja hindranir á viðskipti.

8) Tilskipun 97/68/EB samræmist vel samsvarandi, bandarískri löggjöf og áframhaldandi samræming er iðnaðinum sem og umhverfinu til hagsbóta.

9) Ákveðinn frestur er nauðsynlegur fyrir evrópskan iðnað, einkum fyrir framleiðendur sem eru ekki enn með hnattrænan rekstur, svo að hægt sé að fullnægja losunarstöðlunum.

10) Tveggja þrepa aðferð er notuð í tilskipun 97/68/EB fyrir þjöppukveikjuhreyfla en einnig í bandarískum lögum um neistakveikjuhreyfla. Þótt mögulegt hefði verið að nota eins þreps aðferð í löggjöf Bandalagsins hefði það orðið til þess að þetta svið hefði verið án laga í fjögur til fimm ár til viðbótar.

11) Til að ná fram nauðsynlegum sveigjanleika fyrir hnattræna samræmingu er hugsanlegri undanþágu, sem veita skal samkvæmt málsmeðferð í nefndum, bætt við.

(*) Þessi EB-gerð birtist í Stjtið. ESB L 35, 11.2.2003, bls. 28. Hennar var getið í ákvörðun sameiginlegu EES-nefndarinnar nr. 151/2003 frá 7. nóvember 2003 um breytingu á II. viðauka (Tæknilegar reglugerðir, staðlar, prófanir og vottun) við EES-samninginn, sjá EES-viðbæti við Stjórnartíðindi Evrópusambandsins nr. 7, 12.2.2004, bls. 30.

⁽¹⁾ Stjtið. EB C 180 E, 26.6.2001, bls. 31.

⁽²⁾ Stjtið. EB C 260, 17.9.2001, bls. 1.

⁽³⁾ Álit Evrópuþingsins frá 2. október 2001 (Stjtið. EB C 87 E, 11.4.2002, bls. 18), sameiginleg afstaða ráðsins frá 25. mars 2002 (Stjtið. EB C 145 E, 18.6.2002, bls. 17) og ákvörðun Evrópuþingsins frá 2. júlí 2002 (hefur enn ekki verið birt í Stjórnartíðindum EB).

⁽⁴⁾ Stjtið. EB L 59, 27.2.1998, bls. 1. Tilskipuninni var breytt með tilskipun framkvæmdastjórnarinnar 2001/63/EB (Stjtið. EB L 227, 23.8.2001, bls. 41).

12) Samþykkja skal nauðsynlegar ráðstafanir til framkvæmdar þessari tilskipun í samræmi við ákvörðun ráðsins 1999/468/EB frá 28. júní 1999 um reglur um meðferð framkvæmdavalds sem framkvæmdastjórninni er falið ⁽¹⁾.

13) Breyta ber tilskipun 97/68/EB til samræmis við þetta.

SAMÞYKKT TILSKIPUN ÞESSA:

1. gr.

Eftirfarandi breytingar eru hér með gerðar á tilskipun 97/68/EB:

1. Í 2. gr.:

a) eftirfarandi komi í stað áttunda undirliðar:

„—„markaðssetning“: það að koma hreyfli á framfæri í fyrsta skipti á markaðnum, gegn gjaldi eða ókeypis, með það í huga að dreifa honum og/eða nota hann innan Bandalagsins,“

b) eftirfarandi undirliðir bætist við:

„—„varahreyflar“: nýsmíðaður hreyfill sem kemur í stað hreyfils í vél og er aðeins útvegaður í þessu skyni,

— „hreyfill í handverkfæri“: hreyfill sem uppfyllir a.m.k. eina af eftirfarandi kröfum:

a) nota skal hreyfilinn í tæki sem notandinn heldur á allan þann tíma sem fyrirhuguð notkun þess fer fram,

b) hreyfilinn ber að nota í tæki sem skal vera hægt að nota í fleiri en einni stöðu, s.s. á hvolfi eða á hlið, til að ljúka fyrirhuguðu hlutverki þess,

c) nota skal hreyfilinn í tæki þar sem samanlögð þyngd hreyfilsins og tækisins miðað við þurrvigt er undir 20 kílógrömmum og a.m.k. eitt af eftirfarandi einkennum er einnig fyrir hendi:

i) notandinn skal ýmist styðja við tækið eða halda á því, allan þann tíma sem fyrirhuguð notkun þess fer fram,

ii) notandinn skal styðja við tækið eða halda því í rétttri stöðu allan þann tíma sem fyrirhuguð notkun þess fer fram,

iii) nota skal hreyfilinn í rafal eða dælu,

— „hreyfill sem ekki er haldið á“: hreyfill sem fellur ekki undir skilgreininguna á hreyfli í handverkfæri,

— „hreyfill í handverkfæri til notkunar í atvinnuskyni sem hægt er að nota í fleiri en einni stöðu“: hreyfill í handverkfæri sem uppfyllir kröfur í a- og b-lið skilgreiningar á hreyfli í handverkfæri, enda hafi framleiðandi hreyfilsins fært viðurkenningaryfirvöldum fullnægjandi sönnur á að endingartími innan losunarmarka í 3. flokki (samkvæmt lið 2.1 í 4. viðbæti við IV. viðauka) eigi við hreyfilinn,

— „endingartími innan losunarmarka“: fjöldi klukkustunda sem tilgreindur er í 4. viðbæti við IV. viðauka og er notaður til að ákvarða spillistudlana,

— „smærri hreyfilhópur“: neistakveikjuhreyfilhópur með færri en 5000 einingar í árlegri heildarframleiðslu,

— „smærri framleiðandi neistakveikjuhreyfla“: framleiðandi með færri en 25 000 einingar í árlegri heildarframleiðslu.“

2. Ákvæðum 4. gr. er hér með breytt sem hér segir:

a) 2. mgr. er breytt sem hér segir:

i) í fyrsta málslíð komi „VII. viðauka“ í stað „VI. viðauka“,

ii) í öðrum málslíð komi „VIII. viðauka“ í stað „VII. viðauka“,

b) 4. mgr. er breytt sem hér segir:

i) í a-lið komi „IX. viðauka“ í stað „VIII. viðauka“,

ii) í b-lið komi „X. viðauka“ í stað „IX. viðauka“,

c) í 5. mgr. komi „XI. viðauka“ í stað „X. viðauka“.

3. Í stað 2. mgr. 7. gr. komi eftirfarandi:

„2. Aðildarríki skulu samþykkja að gerðarviðurkenningar og, ef við á, viðkomandi viðurkenningarmerki í XII. viðauka séu í samræmi við þessa tilskipun.“

4. Ákvæðum 9. gr. er hér með breytt sem hér segir:

a) fyrirsögnin „Tímaáætlun-þjöppukveikjuhreyflar“ komi í stað fyrirsagnarinnar „Tímaáætlun“,

⁽¹⁾ Stjtið. EB L 184, 17.7.1999, bls. 23.

b) í 1. mgr. komi „VII. viðauka“ í stað „VI. viðauka“,

c) eftirfarandi breytingar eru gerðar á 2. mgr.:

i) „VII. viðauka“ komi í stað „VI. viðauka“,

ii) „lið 4.1.2.1 í I. viðauka“ komi í stað „lið 4.2.1 í I. viðauka“,

d) eftirfarandi breytingar eru gerðar á 3. mgr.:

i) „VII. viðauka“ komi í stað „VI. viðauka“,

ii) „lið 4.1.2.3 í I. viðauka“ komi í stað „lið 4.2.3 í I. viðauka“,

e) í fyrstu undirgrein 4. mgr. komi „markaðssetningu hreyfla“ í stað „markaðssetningu nýrra hreyfla.“

5. Eftirfarandi grein bætist við:

„9. gr. a

Tímaáætlun — Neistakveikjuhreyflar

1. SKIPTING Í UNDIRFLOKKA

Í þessari tilskipun skal skipta neistakveikjuhreyflum í eftirfarandi undirflokka.

Aðalundirflokkur S: litlir hreyflar með nettóafl ≤ 19 kW

Skipta skal aðalundirflokk S í tvo flokka:

H: hreyflar fyrir vélar sem haldið er á

N: hreyflar fyrir vélar sem ekki er haldið á

Undirflokkur/flokkur	Slagrymi (í rúmsentímetrum)
Hreyflar í handverkfærum Undirflokkur SH:1	< 20
Undirflokkur SH:2	≥ 20 < 50
Undirflokkur SH:3	≥ 50
Hreyflar sem ekki er haldið á Undirflokkur SN:1	< 66
Undirflokkur SN:2	≥ 66 < 100
Undirflokkur SN:3	≥ 100 < 225
Undirflokkur SN:4	≥ 225

2. VEITING GERÐARVIÐURKENNINGA

Eftir 11. ágúst 2004 er aðildarríkjum óheimilt að synja um gerðarviðurkenningu fyrir neistakveikjuhreyfil eða hóp þeirra eða um útgáfu skjalsins, sem lýst er í VII. viðauka, og þau mega ekki setja neinar aðrar gerðarviðurkenningarkröfur varðandi losun loftmengandi efna fyrir færanlegar vélar sem ekki eru notaðar á vegum en eru búnar hreyfli, ef hreyfillinn stenst þær kröfur sem settar eru fram í þessari tilskipun að því er varðar losun mengandi lofttegunda.

3. GERÐARVIÐURKENNINGAR, I. ÁFANGI

Aðildarríkin skulu synja um gerðarviðurkenningu fyrir gerð hreyfla eða hóp þeirra og um útgáfu skjálanna, sem lýst er í VII. viðauka, og skulu synja um veitingu allra annarra gerðarviðurkenninga fyrir færanlegar vélar sem ekki eru notaðar á vegum og sem búnar eru hreyfli eftir 11. ágúst 2004, ef hreyfillinn stenst ekki þær kröfur sem tilgreindar eru í þessari tilskipun og losun mengandi lofttegunda frá hreyflinum er ekki í samræmi við viðmiðunarmörkin sem eru sett fram í töflunni í lið 4.2.2.1 í I. viðauka.

4. GERÐARVIÐURKENNINGAR, II. ÁFANGI

Aðildarríkin skulu synja um gerðarviðurkenningu fyrir gerð hreyfla eða hóp þeirra og um útgáfu skjálanna, sem lýst er í VII. viðauka, og synja um veitingu allra annarra gerðarviðurkenninga fyrir færanlegar vélar með ísettum hreyfli sem ekki eru notaðar á vegum:

eftir 1. ágúst 2004 fyrir hreyfla í undirflokkum SN:1 og SN:2

eftir 1. ágúst 2006 fyrir hreyfla í undirflokkum SN:4

eftir 1. ágúst 2007 fyrir hreyfla í undirflokkum SH:1, SH:2 og SN:3

eftir 1. ágúst 2008 fyrir hreyfla í undirflokkum SH:3

ef hreyfillinn stenst ekki þær kröfur sem tilgreindar eru í þessari tilskipun og ef losun mengandi lofttegunda frá hreyflinum er ekki í samræmi við viðmiðunarmörkin í töflunni í lið 4.2.2.2 í I. viðauka.

5. MARKAÐSSETNING: FRAMLEIÐSLUDAGUR HREYFIS

Aðildarríkin skulu, sex mánuðum eftir dagsetningarviðeigandi hreyflaflokks í 3. og 4. mgr., aðeins heimila markaðssetningu hreyfla, að undanskildum vélum og hreyflum sem ætlaðir eru til útflutnings til þriðju landa, hvort sem þeir hafa þegar verið settir í vélar eða ekki, ef þeir standast kröfur þessarar tilskipunar.

6. MERKINGAR TIL AÐ SÝNA AÐ SKILYRÐI II. ÁFANGA SÉU UPPFYLFT FYRR EN ÆTLAÐ VAR

Fyrir gerðir hreyfla eða hópa þeirra sem uppfylla viðmiðunarmörk, sem eru sett fram í töflunni í lið 4.2.2.2 í I. viðauka, fyrir dagsetningarnar sem mælt er fyrir um í 4. lið þessarar greinar, skulu aðildarríki heimila sérstakar merkingar og áletranir til að sýna að viðkomandi tæki uppfylli kröfur um viðmiðunarmörk fyrir dagsetningarnar sem mælt er fyrir um.

7. UNÐANÞÁGUR

Eftirfarandi vélar eru undanþegnar dagsetningum fyrir framkvæmd krafna II. áfanga um viðmiðunarmörk fyrir losun í þrjú ár eftir gildistöku þessara krafna um viðmiðunarmörk fyrir losun. Á þessum þremur árum skulu kröfur I. áfanga um viðmiðunarmörk fyrir losun gilda áfram:

- handkeðjusög: handverkfæri ætlað til að saga við með sögunarkeðju og sem halda skal með báðum höndum og slagrymi þess er meira en 45 cm³, samkvæmt EN ISO 11681-1,
- vél með handfang ofan á (þ.e. borar og keðjusagir fyrir trjávinnu sem haldið er á): handverkfæri með handfang ofan á vélinni sem ætlað er að bora holur eða saga við með sögunarkeðju (samkvæmt ISO 11681-2),
- handsláttuorf með blaði og brunahreyfli: handverkfæri með blaði úr málm eða plasti sem snýst og ætlað er til að klippa illgresi, runna, lítil tré og svipaðan gróður. Það skal vera hannað til notkunar í fleiri en einni stöðu samkvæmt EN ISO 11806, s.s. lárétt eða á hvolfi, og slagrymi skal vera meira en 40 cm³,
- limgerðisklippur sem haldið er á: handverkfæri ætlað til að klippa limgerði og runna með einu eða fleiri skurðarblöðum sem hreyfast fram og aftur, samkvæmt EN 774,
- aflknúin handsög með brunahreyfli: handverkfæri ætlað til að saga hörð efni, s.s. stein, malbik, steypu eða stál, með blaði úr málm sem snýst og slagrymi þess er meira en 50 cm³, samkvæmt EN 1454, og
- hreyfill, sem ekki er haldið á, með láréttum ás í undirflokki SN:3: einungis hreyflar með láréttum ás í undirflokki SN:3 sem ekki er haldið á og gefa afl sem nemur 2,5 kW eða minna og eru aðallega notaðir í sérstökum iðnaði, þ.m.t. í tætara, hjólsagir, loftblandara fyrir grasflatir og rafala.

8. VALFRJÁLS SEINKUN Á FRAMKVÆMD

Aðildarríkin geta þó, fyrir hvern flokk, frestað dagsetningunum sem nefndar eru í 3., 4. og 5. mgr. um tvö ár að því er varðar hreyfla sem voru framleiddir fyrir þær dagsetningar.“

6. Ákvæðum 10. gr. er hér með breytt sem hér segir:

a) í stað 1. mgr. komi eftirfarandi:

„1. Kröfur skv. 1. og 2. mgr. 8. gr., 4. mgr. 9. gr. og 5. mgr. 9. gr. a gilda ekki um:

— hreyfla fyrir herafla,

— hreyfla sem eru undanþegnir í samræmi við 1. mgr. a og 2. mgr.“,

b) eftirfarandi málsgrein er felld inn:

„1a. Varahreyfill skal vera í samræmi við þau viðmiðunarmörk sem sett voru fyrir hreyfilinn, sem hann kemur í stað, þegar hann var upphaflega markaðssettur. Textinn „VARAHREYFILL“ skal fylgja á merkimiða á hreyflinum eða honum bætt í notendahandbókina.“,

c) eftirfarandi málsgreinar bætist við:

„3. Kröfum skv. 4. og 5. mgr. 9. gr. a skal fresta um þrjú ár fyrir smærri framleiðendur hreyfla.

4. Í stað krafna skv. 4. og 5. mgr. 9. gr. a komi tilheyrandi kröfur skv. I. áfanga fyrir smærri hreyfilhóp sem nemur í mesta lagi 25 000 einingum að því tilskildu að mismunandi hreyfilhópar, sem þetta varðar, séu með mismunandi slagrymi strokka.“

7. Í stað 14. og 15. gr. komi eftirfarandi greinar:

„14. gr.

Aðlögun að tækniframförum

Allar breytingar, sem nauðsynlegar eru til að laga viðauka þessarar tilskipunar að tækniframförum, að undanskildum kröfunum sem eru tilgreindar í 1. lið, liðum 2.1 til 2.8 og 4. lið í I. viðauka, skulu samþykktar af framkvæmdastjórninni í samræmi við málsmæðferðina sem um getur í 2. mgr. 15. gr.

14. gr. a

Málsmæðferð við undanþágur

Framkvæmdastjórnin skal kanna hugsanlega tæknilega erfiðleika við að hlíta kröfum skv. II. áfanga um tiltekna

notkun hreyflanna, einkum færanlegra véla með ísettum hreyflum í undirflokki SH:2 og SH:3. Ef framkvæmdastjórnin kemst að þeirri niðurstöðu að af tæknilegum ástæðum geti tiltekna færanlegar vélar, einkum hreyflar í handverkfærum til notkunar í atvinnuskyni sem hægt er að nota í fleiri en einni stöðu, ekki staðist þessar tímaáætlanir skal hún leggja fram skýrslu fyrir 31. desember 2003, ásamt viðeigandi tillögum um framlengingar á frestinum sem um getur í 7. mgr. 9. gr. a og/eða frekari undanþágur í fimm ár hið lengsta, nema í undantekningartilvikum, fyrir slíkar vélar, samkvæmt málsmeðferðinni sem mælt er fyrir um í 2. mgr. 15. gr.

15. gr.

Nefnd

1. Framkvæmdastjórnin skal njóta aðstoðar nefndar um aðlögun að tækniframförum á tilskipunum um að ryðja úr vegi tæknilegum hindrunum í viðskiptum á sviði vélknúinna ökutækja (hér á eftir kölluð „nefndin“).

2. Þegar vísað er til þessarar málsgreinar skulu 5. og 7. gr. ákvörðunar 1999/468/EB (*) gilda, með hliðsjón af ákvæðum 8. gr. hennar.

Fresturinn, sem mælt er fyrir um í 6. mgr. 5. gr. tilskipunar 1999/468/EB, skal vera þrír mánuðir.

3. Nefndin setur sér starfsreglur.

(*) Stjtið. EB L 184, 17.7.1999, bls. 23.“

8. Bæta skal eftirfarandi skrá yfir viðauka við upphaf þeirra:

„Skrá yfir viðauka

I. VIÐAUKI Gildissvið, skilgreiningar, tákn og skammstafanir, merking hreyfla, forskriftir og prófanir, forskriftir vegna mats á samræmi framleiðslu, færibreytur sem skilgreina hóp hreyfla, val á stofnhreyfli

II. VIÐAUKI Upplýsingaskjöl

1. viðbætur Grundvallareinkenni (stofn)hreyfils

2. viðbætur Grundvallareinkenni hreyfilhópsins

3. viðbætur Grundvallareinkenni hreyfilgerðar innan hóps

III. VIÐAUKI

Prófunaraðferð fyrir þjöppukveikjuhreyfla

1. viðbætur

Mæli- og sýnatökuaðferðir

2. viðbætur

Kvörðun greiningartækja

3. viðbætur

Mat á gögnum og útreikningar

IV. VIÐAUKI

Prófunaraðferð — Neistakveikjuhreyflar

1. viðbætur

Mæli- og sýnatökuaðferðir

2. viðbætur

Kvörðun greiningartækja

3. viðbætur

Mat á gögnum og útreikningar

4. viðbætur

Spillistuðlar

V. VIÐAUKI

Tæknilegir eiginleikar viðmiðunareldsneytis sem notað er við prófanir vegna gerðarviðurkenningar og til að sannprófa samræmi framleiðslu Viðmiðunareldsneyti í færanlegum vélum, sem ekki eru notaðar á vegum, fyrir þjöppukveikjuhreyfla

VI. VIÐAUKI

Greiningar- og sýnatökukerfi

VII. VIÐAUKI

Gerðarviðurkenningarvottorð

1. viðbætur

Niðurstöður úr prófunum á þjöppukveikjuhreyflum

2. viðbætur

Niðurstöður úr prófunum á neistakveikjuhreyflum

3. viðbætur

Búnaður og aukabúnaður sem er ísettur fyrir prófunina til að ákvarða afl hreyfils

VIII. VIÐAUKI

Númerakerfi fyrir viðurkenningarvottorð

IX. VIÐAUKI

Skrá yfir útgefnar gerðarviðurkenningar fyrir hreyfla/hópa hreyfla

X. VIÐAUKI

Skrá yfir framleidda hreyfla

XI. VIÐAUKI

Upplýsingablað fyrir gerðarviðurkennda hreyfla

XII. VIÐAUKI

Viðurkenning annarra gerðarviðurkenninga“.

9. Breyta ber viðaukunum í samræmi við viðaukann við þessa tilskipun.

2. gr.

1. Aðildarríkin skulu samþykkja nauðsynleg lög og stjórnsýslufyrirmæli til að fara að tilskipun þessari eigi síðar en 11. ágúst 2004. Þau skulu tilkynna það framkvæmdastjórninni þegar í stað.

Þegar aðildarríkin samþykkja þessar ráðstafanir skal vera í þeim tilvísun í þessa tilskipun eða þeim fylgja slík tilvísun þegar þær eru birtar opinberlega. Aðildarríkin skulu setja nánari reglur um slíka tilvísun.

2. Aðildarríkin skulu senda framkvæmdastjórninni helstu ákvæði úr landslögum sem þau samþykkja um málefni sem tilskipun þessi tekur til.

3. gr.

Eigi síðar en 11. ágúst 2004 skal framkvæmdastjórnin leggja skýrslu fyrir Evrópuþingið og ráðið og, ef við á, tillögu varðandi mögulegan kostnað, ávinning og hagkvæmni sem fylgir eftirfarandi:

a) minnkun á losun mengandi agna frá litlum neistakveikjuhreyflum með sérstöku tilliti til tvígengishreyfla. Í skýrslunni ber að taka tillit til:

i) mats á hlutfalli losunar mengandi agna frá slíkum hreyflum og hvernig fyrirhugaðar ráðstafanir varðandi minnkun á losun geta stuðlað að auknum loftgæðum og dregið úr áhrifum á heilsu,

ii) prófana, mæliaðferða og búnaðar sem hægt væri að nota til að meta losun mengandi agna frá litlum neistakveikjuhreyflum við veitingu gerðarviðurkenningar,

iii) vinnu og niðurstaðna innan agnamælingarkerfisins,

iv) þróunar prófunaraðferða, hreyfiltækni, útblásturs-hreinsunar og einnig bættra staðla fyrir eldsneyti og smurólu, og

v) kostnaðar við að minnka losun mengandi agna frá litlum neistakveikjuhreyflum og kostnaðarhagkvæmni allra fyrirhugaðra ráðstafana,

b) minnkun á losun frá afþreyingarökutækjum, þ.m.t. snjósleðar og litlir kappakstursbílar (go-cart), sem ekki er fjallað um sem stendur,

c) minnkun á losun útblásturslofts og mengandi agna frá litlum þjöppukveikjuhreyflum niður fyrir 18 Kw,

d) minnkun á losun útblásturslofts og mengandi agna frá þjöppukveikjuhreyflum í tækjum sem hreyfast fyrir eigin afli. Setja skal fram prófunarlotu til að mæla slíka losun.

4. gr.

Tilskipun þessi öðlast gildi á þeim degi sem hún birtist í *Stjórnartíðindum Evrópusambandsins*.

5. gr.

Tilskipun þessari er beint til aðildarríkjanna.

Gjört í Brussel 9. desember 2002.

Fyrir hönd Evrópuþingsins,

P. COX

forseti.

Fyrir hönd ráðsins,

H. C. SCHMIDT

forseti.

VIÐAUKI

1. Eftirfarandi breytingar eru hér með gerðar á I. viðauka:

a) Eftirfarandi komi í stað fyrsta málslíðar 1. liðar „GILDISSVIÐ“:

Þessi tilskipun gildir um alla hreyfla sem setja skal í færanlegar vélar sem ekki eru notaðar á vegum og um aukahreyfla sem settir eru í ökutæki sem ætluð eru til fólks- eða vöruflutninga á vegum,

b) A-, B-, C-, D- og E-lið 1. liðar er breytt sem hér segir:

„A. þær eru gerðar til og eru færar um að hreyfa sig úr stað eða vera færðar eftir jörðinni, á vegum eða utan þeirra, og eru annaðhvort með

- i) þjöppukveikjuhreyfli með nettóafli í samræmi við lið 2.4 sem er meira en 18 kW en ekki meira en 560 kW ⁽⁴⁾ og eru keyrðar á breytilegum hraða fremur en einum stöðugum hraða.

Vélar með hreyfla,

(annað er óbreytt, fram að

„— færanlegir lyftikranar.“),

eða

- ii) þjöppukveikjuhreyfli með nettóafli í samræmi við lið 2.4 sem er meira en 18 kW en ekki meira en 560 kW og eru keyrðar á stöðugum hraða. Viðmiðunarmörk gilda aðeins frá 31. desember 2006.

Vélar með hreyfla, sem falla undir gildissvið þessarar tilskipunar, ná yfir en eru ekki takmarkaðar við:

— gasþjöppur,

— rafalásamstæður með breytilegu álagi, þ.m.t. kælieiningar og málmsuðusamstæður,

— vatnsdælur,

— umhirðu grassvarðar, kurlara, snjóruðningsbúnað, sópa,

eða

- iii) bensínknúnum neistakveikjuhreyfli með nettóafli í samræmi við lið 2.4 sem er ekki meira en 19 kW.

Vélar með hreyfla, sem falla undir gildissvið þessarar tilskipunar, ná yfir en eru ekki takmarkaðar við:

— garðsláttuvélar,

— keðjusagir,

— rafala,

— vatnsdælur,

— runnaklippur.

Þessi tilskipun gildir ekki um:

B. skip,

C. eimreiðar,

D. loftför,

E. afþreyingarökutæki, t.d.

— snjósleða,

— torfæruvélhjól,

— torfærufarartæki,“.

c) 2. lið er breytt sem hér segir:

— eftirfarandi orð bætast við neðanmálgrein 2 í lið 2.4:

„... að undanskildum kæliviftum loftkældra hreyfla sem er komið fyrir beint á sveifarásnum (sjá VII. viðauka við 3. viðbæti).“,

— eftirfarandi undirliður bætist við í lið 2.8:

„— að því er varðar hreyfla sem prófa á í prófunarlotu G1 skal millihraðinn vera 85% af hámarksnafnhraða (sjá lið 3.5.1.2 í IV. viðauka).“,

— eftirfarandi liður bætist við:

„2.9. *stillanleg færileyta*: hvers konar stillanlegur búnaður, kerfi eða smíðaeining sem getur haft áhrif á losun eða á afköst hreyfils meðan á losunarprófun eða venjulegri keyrslu stendur,

2.10. *eftirmeðferð*: útblásturslofttegundir eru leiddar í gegnum búnað eða kerfi sem gegnir því hlutverki að breyta útblásturslofttegundunum efna- eða eðlisfræðilega áður en þær eru losaðar út í umhverfið,

2.11. *neistakveikjuhreyfill*: hreyfill sem notar neistakveikju,

2.12. *aukamengunarvarnarbúnaður*: allur búnaður sem skynjar færileytur fyrir notkun hreyfils til að hægt sé að stilla notkun einhvers hluta mengunarvarnarkerfisins,

2.13. *mengunarvarnarkerfi*: allur búnaður, kerfi eða smíðaeining sem stjórnar eða minnkar losun,

2.14. *eldsneytiskerfi*: allir ihlutir sem tengjast skömmun og blöndun eldsneytisins,

2.15. *aukahreyfill*: hreyfill sem settur er í eða á vélknúð ökutæki en sér ökutækinu ekki fyrir hreyfiafli,

2.16. *lengd prófunarþáttar*: tíminn frá lokum hraða og/eða snúningsvægis fyrri prófunarþáttar eða formeðhöndlunaráfanga og til upphafs næsta prófunarþáttar. Þar með er talinn tíminn sem tekur að breyta hraða og/eða snúningsvægi og að ná stöðugleika við upphaf hvers prófunarþáttar.“,

— liður 2.9 verði liður 2.17 og núgildandi liður 2.9.1 til 2.9.3 verði liður 2.17.1 til 2.17.3.

d) 3. lið er breytt sem hér segir:

— í stað liðar 3.1 komi eftirfarandi:

„3.1. Þjöppkveikjuhreyflar, sem samþykktir eru í samræmi við þessa tilskipun, skulu merktir með:“,

— eftirfarandi breytingar eru gerðar á lið 3.1.3:

„VIII. viðauka“ komi í stað „VII. viðauka“,

— eftirfarandi liður er felldur inn:

„3.2. Neistakveikjuhreyflar, sem samþykktir eru í samræmi við þessa tilskipun, skulu merktir með:

3.2.1. vörumerki eða viðskiptaheiti framleiðanda hreyfilsins,

3.2.2. EB-gerðarviðurkenningarnúmeri eins og það er skilgreint í VIII. viðauka“,

— liður 3.2 til 3.6 verði liður 3.3 til 3.7,

— lið 3.7 er breytt sem hér segir: „VII. viðauka“ komi í stað „VI. viðauka“,

e) 4. lið er breytt sem hér segir:

- eftirfarandi fyrirsögn bætist við: „4.1 Þjöppukveikjuhreyflar.“,
- núgildandi liður 4.1 verði liður 4.1.1 og tilvísun í lið 4.1.2.1 og 4.1.2.3 komi í stað tilvísunar í lið 4.2.1 og 4.2.3,
- núgildandi liður 4.2 verði liður 4.1.2 og er breytt sem hér segir: „VI. viðauka“ komi alls staðar í stað „V. viðauka“,
- núgildandi liður 4.2.1 verði liður 4.1.2.1, núgildandi liður 4.2.2 verði liður 4.1.2.2 og tilvísun í lið 4.1.2.1 komi í stað tilvísunar í lið 4.2.1, núgildandi liður 4.2.3 og 4.2.4 verði liðir 4.1.2.3 og 4.1.2.4,

f) eftirfarandi málsgrein bætist við:

„4.2. **Neistakveikjuhreyflar**

4.2.1. *Almennt*

Skýlt er að hanna, smíða og setja saman íhluti, sem geta haft áhrif á losun mengandi lofttegunda, þannig að við eðlilega notkun og þrátt fyrir hugsanlegan titring uppfylli hreyfillinn ákvæði þessarar tilskipunar.

Framleiðandinn skal gera þær tæknilegu ráðstafanir sem þarf til að tryggja að fyrrnefnd losun sé takmörkuð í reynd, samkvæmt þessari tilskipun, allan eðlilegan endingartíma hreyfilsins og við eðlilegar notkunarástæður í samræmi við 4. viðbæti við IV. viðauka.

4.2.2. *Forskriftir varðandi losun mengunarefna.*

Þeir loftkenndu efnisþættir sem hreyfillinn, sem sendur hefur verið inn til prófunar, gefur frá sér skulu mældar samkvæmt þeim aðferðum sem lýst er í VI. viðauka (og skulu þ.m.t. hvers konar eftirmeðferðartæki).

Hægt er að viðurkenna önnur kerfi eða greiningartæki ef þau gefa sams konar niðurstöður og eftirfarandi viðmiðunarkerfi:

- kerfið sem lýst er á mynd 2 í VI. viðauka að því er varðar losun lofttegunda sem mæld er í óþynntu útblásturslofti,
- kerfið sem lýst er á mynd 3 í VI. viðauka að því er varðar losun lofttegunda sem mæld er í þynntu útblásturslofti þynningarkerfis fyrir heildarstreymi,

4.2.2.1. Losun kolsýrings, vetniskolefna, köfnunarefnisoxíða og summa vetniskolefna og köfnunarefnisoxíða skal, í I. áfanga, ekki vera yfir gildunum sem sýnd eru í töflunni hér á eftir:

I. áfangi

Undirflokkur	Kolsýringur (CO) (g/kWh)	Vetniskolefni (HC) (g/kWh)	Köfnunarefnisoxíð (NO _x) (g/kWh)	Summa vetniskolefna og köfnunarefnisoxíða (g/kWh)
				HC + NO _x
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

4.2.2.2. Losun kolsýrings og summa vetniskolefna og köfnunarefnisoxíða skal, í II. áfanga, ekki vera meiri en gildin sem sýnd eru í töflunni hér á eftir:

II. áfangi (*)

Undirflokkur	Kolsýringur (CO) (g/kWh)	Summa vetniskolefna og köfnunarefnisoxíða (g/kWh)
		HC + NO _x
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72
SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

Losun NO_x hreyfla í öllum undirflokkum má ekki vera meiri en 10 g/kWh.

4.2.2.3. Þrátt fyrir skilgreininguna á „hreyfli í handverkfæri“ í 2. gr. þessarar tilskipunar þurfa tvígensis-hreyflar, sem eru notaðir til að knýja snjóblásara, eingöngu að fullnægja stöðlum SH:1, SH:2 eða SH:3.

(*) Sjá 4. viðbæti í 4. viðauka: spillistuðlar reiknaðir með „“,

g) í stað liða 6.3 til 6.9 komi eftirfarandi liðir:

„6.3. Slagrými einstakra strokka, milli 85% og 100% af mesta slagrymi í hreyfilhópnum

6.4. Loftinntaksaðferð

6.5. Eldsneytistegund

— Dísilolía

— Bensín.

6.6. Gerð/hönnun brunahólfs

6.7. Ventlar og op — tilhögun, stærð og fjöldi

6.8. Eldsneytiskerfi

Fyrir dísilolíu:

— dæluening í raðolíuverki

— raðolíuverk

— deililólíuverk

— einstök eining

— sambyggður eldsneytisloki.

Fyrir bensín:

— blöndungur

— innsprautun eldsneytis um op

— bein innsprautun.

- 6.9. Ýmiss konar búnaður
- Útblásturshringrás
 - Vatnsinnspýting/-ýring
 - Loftinnndæling
 - Kælikerfi hleðslulofts
 - Gerð kveikju (þjöppukveikja, neistakveikja).

- 6.10. Eftirmeðferð útblásturslofts
- Oxunarhvati
 - Afoxunarhvati
 - Þrívirkur hvati
 - Hitahvarfrými
 - Agnasía“.

2. Eftirfarandi breytingar eru hér með gerðar á II. viðauka:

- a) eftirfarandi breytingar eru gerðar á textanum í töflunni í 2. viðbæti:

„Eldsneytisskammtur á slag (mm^3) fyrir dísilhreyfla, eldsneytisstreymi (g/h) fyrir bensínhreyfla“ komi í stað „Eldsneytisskammtur á slag (mm^3)“ í 3. og 6. línu ,

- b) texta 3. viðbætis er breytt sem hér segir:

— í stað fyrisagnarinnar í 3. lið komi „ELDSNEYTISGJÖF FYRIR DÍSILHREYFLA“

— eftirfarandi liðir eru felldir inn:

„4. ELDSNEYTISGJÖF FYRIR BENSÍNHREYFLA

4.1. Blöndungur:

4.1.1. Tegund(ir):

4.1.2. Gerð(-ir):

4.2. Innsprautun eldsneytis um op: einspunkta eða margpunkta:

4.2.1. Tegund(-ir):

4.2.2. Gerð(-ir):

4.3. Bein innsprautun:

4.3.1. Tegund(-ir):

4.3.2. Gerð(-ir):

4.4. Eldsneytisstreymi [g/h] og hlutfall lofts miðað við eldsneyti við nafnhraða og með fullopna eldsneytisgjöf,

— núgildandi 4. liður verði 5. liður og eftirfarandi liðir bætist við:

„5.3. Breytilegt tímastillingarkerfi fyrir ventla (ef við á og við inntak og/eða útblástur)

5.3.1. Gerð: stöðug eða virk/óvirk

5.3.2. Stillihorn kambáss“,

— eftirfarandi liðir bætist við:

„6. TILHÖGUN OPA

6.1. Staðsetning, stærð og fjöldi“

„7. KVEIKJUKERFI

7.1. Háspennukefli

7.1.1. Tegund(-ir):

7.1.2. Gerð(-ir):

7.1.3. Fjöldi:

7.2. Kerti:

7.2.1. Tegund(-ir):

7.2.2. Gerð(-ir):

7.3. Segulkveikja:

7.3.1. Tegund(-ir):

7.3.2. Gerð(-ir):

7.4. Tímasetning kveikju:

7.4.1. Stöðuflyting miðað við efri dástöðu [sveifarhalli í gráðum]

7.4.2. Flytingarferill, ef við á: “

3. Texta III. viðauka er breytt sem hér segir:

a) í stað fyrirsagnarinnar komi eftirfarandi:

„PRÓFUNARAÐFERÐIR FYRIR ÞJÖPPUKVEIKJUHREYFLA“,

b) lið 2.7 er breytt sem hér segir:

„VII. viðauka“ komi í stað „VI. viðauka“ og „V. viðauka“ komi í stað „IV. viðauka“,

c) lið 3.6 er breytt sem hér segir:

— liðum 3.6.1 og 3.6.1.1 er breytt sem hér segir:

„3.6.1. Forskriftir fyrir búnað skv. 1. lið A í I. viðauka:

3.6.1.1. Forskrift A: Fyrir hreyfla sem falla undir i-lið A-liðar 1. liðar í I. viðauka er farið í gegnum eftirfarandi áttþætta lotu (*) við notkun aflmælis á prófunarhreyfilinn: (tafla óbreytt).

(*) Eins og prófunarlota C1 í frumvarpi að ISO-staðli 8178-4.“,

— eftirfarandi liður bætist við:

„3.6.1.2. Forskrift B. Fyrir hreyfla sem falla undir ii-lið A-liðar í 1. lið er farið í gegnum eftirfarandi fimmþætta lotu ⁽¹⁾ við notkun aflmælis á prófunarhreyfilinn:

Þáttanúmer	Snúningshraði	Álag í %	Vogtala
1	Nafnhraði	100	0,05
2	Nafnhraði	75	0,25
3	Nafnhraði	50	0,3
4	Nafnhraði	25	0,3
5	Nafnhraði	10	0,1

Álagstölurnar eru hlutfallsgildi snúningsvægis miðað við snúningsvægi við samfellt hámarksafl en það er skilgreint sem það hámarksafl sem unnt er að halda í ótakmarkaðan fjölda klukkustunda á ári, í prófunarröð með breytilegu afli, með tilgreindu tímabili á milli viðhaldsaðgerða og við tilgreind umhverfisskilyrði, enda fari viðhaldið fram eins og framleiðandinn mælir fyrir um ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Eins og prófunarlota D2 í ISO-staðli 8178-4: 1996(E).

⁽²⁾ Nákvæmari útlístan á skilgreiningunni á samfelldu hámarksafl er á mynd 2 í ISO-staðli 8528-1: 1993(E).“.

— eftirfarandi breytingar eru gerðar á lið 3.6.3:

„3.6.3. Prófunarröð

Prófunarröðin skal hefjast. Prófunin skal fara fram í hækkandi röð þáttanúmera í framangreindum prófunarlotum.

Við hvern þátt tiltekinnar prófunarlotu“ (annað er óbreytt),

d) Eftirfarandi breytingar eru gerðar á 1. lið í 1. viðbæti:

Í lið 1 og 1.4.3 komi „VI. viðauka“ alls staðar í stað „V. viðauka“.

4. Eftirfarandi viðauki bætist við:

„IV. VIÐAUKI

PRÓFUNARADFERÐ FYRIR NEISTAKVEIKJUHREYFLA

1. INNGANGUR

1.1. Þessi viðauki lýsir aðferðinni við að ákvarða losun mengandi lofttegunda frá hreyflunum sem á að prófa.

1.2. Við prófunina skal koma hreyflinum fyrir á prófunarbekk og tengja hann við aflmæli.

2. AÐSTÆÐUR VIÐ PRÓFUN

2.1. Aðstæður við prófun hreyfla

Mæla skal, í Kelvin, alhita (T_a) inntakslofts hreyfilsins við inntak og loftþrýsting án raka (p_s), í kPa og færibreytan f_a skal ákvörðuð samkvæmt eftirfarandi:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{1,2} \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0,6}$$

2.1.1. Gildi prófana

Til að prófun sé viðurkennd sem gild verður færibreytan f_a að vera þannig að:

$$0,93 \leq f_a \leq 1,07$$

2.1.2. Hreyflar með hleðslulofiskælingu

Hitastig kælimiðils og hleðslulofts skal skráð.

2.2. Loftinntakskerfi hreyfils

Í loftinntakskerfi prófunarhreyfilsins skal vera þrenging sem ekki vikur meira en 10% frá efri mörkum sem framleiðandi tilgreinir fyrir nýja loftsíu við notkunarskilyrði hreyfilsins sem eru tilgreind af framleiðandanum og hafa í för með sér hámarksloftstreymi við viðkomandi notkun hreyfilsins.

Fyrir litla neistakveikjuhreyfla (< 1 000 cm³ slagrymi) skal nota kerfi sem er dæmigert fyrir ísetta hreyfilinn.

2.3. Útblásturskerfi hreyfils

Útblásturskerfi prófunarhreyfilsins skal vera þannig úr garði gert að bakþrýstingur útblásturs víki ekki meira en sem nemur 10% frá efri mörkum sem framleiðandi tilgreinir fyrir þau notkunarskilyrði sem hafa í för með sér tilgreint hámarksafl við viðkomandi notkun hreyfilsins.

Fyrir litla neistakveikjuhreyfla ($< 1\,000\text{ cm}^3$ slagrymi) skal nota kerfi sem er dæmigert fyrir ísetta hreyfilinn.

2.4. Kælikerfi

Kælikerfið skal hafa nægilega afkastagetu til þess að viðhalda eðlilegum ganghita á hreyflinum eins og tilgreint er af framleiðanda. Þetta ákvæði á við einingar sem þarf að losa frá til að mæla aflið, eins og kælivifta blásara sem þarf að taka í sundur til að komast að sveifarásum.

2.5. Smurolía

Nota skal smurolíu sem er í samræmi við forskriftir framleiðanda hreyfilsins fyrir tiltekinn hreyfil og fyrirhugaða notkun. Framleiðendur skulu nota smurolíu fyrir hreyfla sem er dæmigerð fyrir smurolíu fyrir hreyfla á almennum markaði.

Forskriftir smurolíunnar, sem notuð er við prófunina, skal skrá í lið 1.2 í 2. viðbæti VII. viðauka, fyrir neistakveikjuhreyfla, og afhenda með niðurstöðum prófunarinnar.

2.6. Stíllanlegir blöndungar

Prófa skal hreyfla með blöndunga, sem eru stíllanlegir að takmörkuðu leyti, við bæði mörk stillingarinnar.

2.7. Prófunareldsneyti

Eldsneytið skal vera það viðmiðunareldsneyti sem tilgreint er í V. viðauka.

Oktantölu og eðlismassa viðmiðunareldsneytisins, sem er notað við prófun, skal skrá í lið 1.1.1 í 2. viðbæti VII. viðauka, fyrir neistakveikjuhreyfla.

Fyrir tvígengishreyfla þarf hlutfall eldsneytis- og olíu í blöndunni að vera það hlutfall sem framleiðandinn mælir með. Hundraðshluta olíu í eldsneytis- og smurolíublöndunni sem tvígengishreyflarnir ganga fyrir og eðlismassa eldsneytisins, sem af þessu hlýst, skal skrá í lið 1.1.4 í 2. viðbæti VII. viðauka, fyrir neistakveikjuhreyfla.

2.8. Ákvörðun aflmælisstillinga

Mælingar á losun skulu miðast við óleiðrétt hemlunarafl. Fyrir prófunina skal fjarlægja allan aukabúnað sem er eingöngu nauðsynlegur til að keyra vélina og hægt er að koma fyrir á hreyflinum. Þegar aukabúnaður er ekki fjarlægður skal ákvarða aflið sem hann notar, til að reikna út stillingar aflmælisins, nema þegar um er að ræða hreyfla með aukabúnað sem er óaðskiljanlegur hluti hreyfilsins (t.d. kæliviftur loftkældra hreyfla).

Stillingar inntaksprengringa og bakþrýstings útblástursröra skal aðlaga efri mörkum sem framleiðandinn tilgreinir, fyrir hreyfla sem hægt er að aðlaga, í samræmi við liði 2.2 og 2.3. Ákvarða skal gildi mesta snúningsvægis við tilgreindan prófunarhraða með tilraunum til að unnt sé að reikna út snúningsvægið fyrir tilgreinda prófunarþætti. Að því er varðar hreyfla sem ekki eru hannaðir til notkunar við mismunandi snúningshraða á ferli snúningsvægis við fullt álag, skal framleiðandi gefa upp mesta snúningsvægi við mismunandi prófunarhraða. Stillingu hreyfilsins fyrir hvern prófunarþátt skal reikna út með formúlunni:

$$S = \left((P_M + P_{AE}) \times \frac{L}{100} \right) - P_{AE}$$

þar sem:

S er aflmælisstillingin [kW],

P_M er hámarksafl sem greinist eða er uppgæfið við prófunarhraða og við prófunaraðstæður (sjá 2. viðbæti VII. viðauka) [kW],

P_{AE} er uppgæfið heildarafl sem aukabúnaður, sem festur er á fyrir prófunina og ekki er krafist í 3. viðbæti VII. viðauka, notar [kW],

L er hundraðshluti snúningsvægis sem tilgreint er fyrir prófunarþáttinn.

Ef hlutfallið

$$\frac{P_{AE}}{P_M} \geq 0,03$$

getur tæknipjónustan, sem veitir gerðarviðurkenningu, sannreynt gildi P_{AE} .

3. FRAMKVÆMD PRÓFUNAR

3.1. Uppsetning mælibúnaðar

Mælitæki eru sett upp og sýnatökunemar staðsettir eins og krafist er. Þegar beitt er þynningarkerfi fyrir heildarstreymi til að þynna útblástursloftið skal útblástursrörið tengt kerfinu.

3.2. Gangsetning þynningarkerfis og hreyfils

Þynningarkerfið og hreyfillinn skulu sett í gang og hituð upp þar til öll hita- og þrýstingsstig hafa náð stöðugleika við fullt álag og nafnhraða (liður 3.5.2).

3.3. Stilling þynningarhlutfalls

Heildarþynningarhlutfall skal ekki vera lægra en fjórir.

Að því er varðar kerfi sem stýrast af styrk CO_2 eða NO_x skal innihald CO_2 eða NO_x í þynningarloftinu mælt við upphaf og við lok hverrar prófunar. Innbyrðis frávik mælds bakgrunnsstyrks CO_2 eða NO_x í þynningarloftinu fyrir og eftir prófun skal vera innan við 100 milljónarluta (ppm) að því er varðar CO_2 en innan 5 milljónarluta að því er varðar NO_x .

Þegar greiningarkerfi fyrir þynnt útblástursloft er notað skal viðeigandi bakgrunnsstyrkur ákvarðaður með því að veita þynningarlofti inn í sýnatökusekk meðan á allri prófunarröðinni stendur.

Hægt er að mæla samfelldan bakgrunnsstyrk (án sýnatökusekks) á a.m.k. þremur tímapunktum, við upphaf, endi og um miðbik lotunnar og reikna meðaltal hans. Að beiðni framleiðandans er hægt að sleppa bakgrunnsmælingum.

3.4. Athugun greiningartækjanna

Greiningartæki fyrir losun skulu stillt á núll og kvörðuð.

3.5. Prófunarlota

3.5.1. Forskrift (c) fyrir vélar skv. iii-lið í 1. lið A í I. viðauka:

Við prófunina er farið í gegnum eftirfarandi prófunarlotur við notkun aflmælis á prófunarhreyfilinn, eftir því af hvaða gerð tiltekin vél er:

lota D ⁽¹⁾: hreyflar með stöðugan hraða og breytilegt álag, s.s. rafalasalastæður,

lota G1: búnaður sem er notaður á millihraða og ekki er haldið á,

lota G2: búnaður sem er notaður á nafnhraða og ekki er haldið á,

lota G3: búnaður sem haldið er á við notkun (handverkfæri).

⁽¹⁾ Eins og prófunarlota D2 í ISO-staðli 8168-4: 1996(E).

3.5.1.1. Prófunarþættir og vogtölur

Lota D											
Þáttanúmer	1	2	3	4	5						
Snúningshraði	Nafnhraði					Millihraði					Lítill hraði í lausagangi
Álag ⁽¹⁾ %	100	75	50	25	10						
Vogtala	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1						

Lota G1											
Þáttanúmer						1	2	3	4	5	6
Snúningshraði	Nafnhraði					Millihraði					Lítill hraði í lausagangi
Álag ⁽¹⁾ %						100	75	50	25	10	0
Vogtala						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05

Lota G2											
Þáttanúmer	1	2	3	4	5						6
Snúningshraði	Nafnhraði					Millihraði					Lítill hraði í lausagangi
Álag %	100	75	50	25	10						0
Vogtala	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05

Lota G3											
Þáttanúmer	1										2
Snúningshraði											Lítill hraði í lausagangi
Álag ⁽¹⁾ %	100										0
Vogtala	0,85(*)										0,15 (*)

(¹) Álagstölurnar eru hlutfallsgildi snúningsvægis miðað við snúningsvægi við samfellt hámarksafl, en það er skilgreint sem það hámarksafl, sem unnt er að halda í ótakmarkaðan fjölda klukkustunda á ári í prófunarröð með breytilegu afli, með tilgreindu tímabili milli viðhaldsaðgerða og við tilgreind umhverfisskilyrði, enda fari viðhaldið fram eins og framleiðandinn mælir fyrir um. Nákvæmari útlistun á skilgreiningunni á samfelldu hámarksafli er á mynd 2 í ISO-staðli 8528-1: 1993(E).

(*) Í l. áfanga má nota 0,90 og 0,10 í stað 0,85 og 0,15, í þeirri röð.

3.5.1.2. Val á hentugri prófunarlotu

Ef helsta lokanotkun hreyfilgerðar er þekkt er prófunarlota valin eftir dæmunum sem er að finna í lið 3.5.1.3. Ef helsta lokanotkun hreyfils er óviss er hentug prófunarlota valin eftir forskriftinni fyrir hreyfilinn.

3.5.1.3. Dæmi (listinn er ekki tæmandi)

Hefðbundin dæmi eru um:

lotu D:

rafalasmæður með breytilegu álagi, þ.m.t. rafalasmæður um borð í skipum og lestum (ekki til knúnings), kælieiningar og málmsuðusmæður,

gasþjöppur,

lotu G1:

garðsláttuvélar með hreyfil að framan eða aftan,

golfbilar,

garðsópar,

snúnings- eða valsagarðsláttuvélar sem stjórnað er af gangandi manni,

snjóruðningsbúnaður,

sorpkvarnir,

lotu G2:

færanlegir rafalar, dælur, málmsuðutæki og loftþjöppur,

getur einnig tekið til búnaðar fyrir garðflatir og garða, sem keyrður er við nafnhraða hreyfils,

lotu G3:

blásarar,

keðjusagir,

limgerðisklippur,

færanlegar sögunarmyllur,

jarðtætarar,

úðarar,

sláttuorð með þræði,

sögbúnaður.

3.5.2. Undirbúningur hreyfilsins

Hreyfillinn og kerfið skal hitað upp við hámarkshraða og -snúningsvægi til þess að gera færribreytur hreyfilsins stöðugar í samræmi við tilmæli framleiðandans.

Aths.: Undirbúningstíminn ætti einnig að koma í veg fyrir að útfellingar úr fyrri prófunum séu í útblásturskerfinu. Einnig þarf tíma til að ná stöðugleika á milli prófunarpunkta í þeim tilgangi að færa innbyrðis áhrif þeirra niður í lágmark.

3.5.3. Prófanaröð

Prófunarlotur G1, G2 eða G3 skulu fara fram í hækkandi röð þáttanúmera viðkomandi prófunarlotu. Hver sýnatökutími í þætti er a.m.k. 180 sek. Á síðustu 120 sek. viðkomandi sýnatökutíma skal styrkur losaðs útblásturs mældur og skráður. Fyrir hvern mælingarpunkt skal þáttur vera nægilega langur til að ná hitastöðugleika hreyfils áður en sýnataka hefst. Tímann, sem prófunarþátturinn tekur, skal skrá og setja í skýrslu.

- a) Fyrir hreyfla sem eru aflmælisprófaðir með hraðastýringu: Við hvern þátt prófunarlotunnar, að aðlögunartíma loknum, skal tilgreindum hraða haldið þannig að hann víki minna en $\pm 1\%$ frá nafnhraða eða $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ hvor sem er hærri að hægum hraða í lausagangi undanskildum, en hann skal vera innan þeirra vikmarka sem framleiðandinn tilgreinir. Tilgreindu snúningsvægi skal haldið þannig að meðaltalið á þeim tíma sem mælingar eru gerðar víki minna en $\pm 2\%$ frá mesta snúningsvægi við prófunarhraða.
- b) Fyrir hreyfla sem eru aflmælisprófaðir með álagsstýringu: Við hvern þátt prófunarlotunnar, að aðlögunartíma loknum, skal tilgreindur hraði ekki víkja meira en $\pm 2\%$ frá nafnhraða eða $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ hvor sem er hærri, en skal í öllum tilvikum haldið innan $\pm 5\%$, að undanskildum litlum hraða í lausagangi, en hann skal vera innan þeirra vikmarka sem framleiðandinn tilgreinir.

Við hvern þátt prófunarlotunnar þar sem tilskilið snúningsvægi er 50% eða meira af hámarks-snúningsvægi við prófunarhraða skal tilgreindu meðalsnúningsvægi á gagnasöfnunartímabilinu haldið innan $\pm 5\%$ frá tilskildu snúningsvægi. Meðan á þeim þáttum prófunarlotunnar stendur þar sem tilskilið snúningsvægi er minna en 50% af hámarkssnúningsvægi við prófunarhraða skal tilgreindu meðalsnúningsvægi á gagnasöfnunartímabilinu haldið innan $\pm 10\%$ frá tilskildu snúningsvægi eða $\pm 0,5 \text{ Nm}$, hvort heldur er hærri tala.

3.5.4. Svörun greiningartækja

Niðurstöðurnar, sem fást úr greiningartækjunum, skulu skráðar á pappírsstrimil eða mældar með jafngildu gagnasöfnunarkerfi og útblástursloftið látið streyma í gegnum greiningartækin a.m.k. síðustu 180 sek. hvers prófunarþáttar. Ef notuð er aðferð með sýnatökusekk fyrir mælingar á þynntu CO og CO₂ (sjá lið 1.4.4 í 1. viðbæti) skal sýni safnað í sekkinn á síðustu 180 sek. hvers þáttar, og innihald sýnatökusekkjarins greint og skráð.

3.5.5. Ástand hreyfils

Snúningshraði og álag hreyfilsins, hitastig innsogslofts og eldsneytisstreymi skal mælt í hverjum prófunarþætti þegar hreyfillinn hefur náð stöðugleika. Öll önnur gögn, sem nauðsynleg eru vegna útreikninga, skulu skráð (sjá liði 1.1 og 1.2 í 3. viðbæti).

3.6. Endurtekin athugun greiningartækjanna

Eftir losunarprófunina skulu núllstillingarlofttegund og sama kvörðunarlofttegund notaðar til endurathugunar. Prófunin telst viðunandi ef mismunurinn milli þessara tveggja mælinga er minni en 2%.

1. viðbætur

1. AÐFERÐIR VIÐ MÆLINGAR OG SÝNATÖKU

Losun loftkenndra efnisþátta frá hreyflinum sem afhentur er til prófunar skal mæla með þeim aðferðum sem lýst er í VI. viðauka. Aðferðirnar í VI. viðauka lýsa ráðlögðum greiningarkerfum fyrir losun lofttegunda (liður 1.1).

1.1. Forskriftir fyrir aflmæla

Nota skal hreyfilafmæli sem hefur þá eiginleika sem þarf til að framkvæma prófunarloturnar sem lýst er í lið 3.5.1 í IV. viðauka. Þau tæki, sem notuð eru til mælinga á snúningsvægi og hraða, skulu gera kleift að mæla öxulafi innan gefinna marka. Frekari útreikningar geta verið nauðsynlegir.

Nákvæmni mælitækjanna verður að vera slík að ekki sé farið út fyrir þau hámarksvikmörk sem gefin eru upp í lið 1.3.

1.2. Eldsneytissstreymi og heildarstreymi þynnts útblásturslofts

Nota skal eldsneytissstreymismæla, sem hafa þá nákvæmni sem tilgreind er í lið 1.3, til að mæla eldsneytissstreymið sem er notað til að reikna út losun (3. viðbætur). Þegar notað er þynningarkerfi fyrir heildarstreymi skal mæla heildarstreymi þynnts útblásturslofts (G_{TOTW}) með einstreymisdælu (PDP) eða þrengslaröri fyrir markstreymi (CFV) — liður 1.2.1.2 í VI. viðauka. Nákvæmni mælinganna skal vera í samræmi við lið 2.2 í 2. viðbæti við III. viðauka.

1.3. Nákvæmni

Kvörðun allra mælitækja skal vera hægt að rekja til innlendra (alþjóðlegra) staðla og vera í samræmi við kröfurnar sem tilgreindar eru í töflu 2 og 3.

Tafla 2 — Leyfileg frávik tækja fyrir færðbreytur sem tengjast hreyfli

Nr.	Atriði	Leyfilegt frávik
1	Snúningshraði	± 2% af álestri eða ± 1% af hámarksgildi hreyfils, hvort heldur er meira
2	Snúningsvægi	± 2% af álestri eða ± 1% af hámarksgildi hreyfils, hvort heldur er meira
3	Eldsneytisnotkun ^(a)	± 2% af hámarksgildi hreyfils
4	Loftnotkun ^(a)	± 2% af álestri eða ± 1% af hámarksgildi hreyfils, hvort heldur er meira

^(a) Útreikningar á losun með útblæstri, eins og lýst er í þessari tilskipun, byggjast á sumum tilvikum á mismunandi mæli- og/eða reikniðferðum. Vegna takmarkaðra heildarvirkmarka fyrir útreikning á losun með útblæstri skulu leyfileg gildi fyrir sum atriði, sem notuð eru í viðeigandi jöfnum, vera lægri en leyfileg víkmörk sem gefin eru í ISO-staðli 3046-3.

Tafla 3 — Leyfileg frávik tækja fyrir aðrar grunnfærðbreytur

Nr.	Atriði	Leyfilegt frávik
1	Hitastig ≤ 600 K	± 2 K alhiti
2	Hitastig ≥ 600 K	± 1% af álestri
3	Þrýstingur útblásturslofts	± 0,2 kPa að raungildi
4	Lágþrýstingur í soggrein	± 0,05 kPa að raungildi
5	Loftþrýstingur	± 0,1 kPa að raungildi
6	Annar þrýstingur	± 0,1 kPa að raungildi
7	Rakastig	± 3% að raungildi
8	Raunraki	± 5% af álestri
9	Streymi þynningarlofts	± 2% af álestri
10	Streymi þynnts útblásturslofts	± 2% af álestri

1.4. Ákvörðun loftkenndra efnispátta

1.4.1. Almennar forskriftir fyrir greiningartæki

Greiningartækin verða að hafa mælisvið sem samrýmist þeirri nákvæmni sem krafist er til að mæla styrk efnispátta útblástursloftsins (liður 1.4.1.1). Mælt er með því að greiningartækin séu notuð á þann hátt að mældur styrkur sé á milli 15% og 100% af fullu útslagi.

Ef fullt útslag er 155 hlutar af milljón (eða milljónarhlutar af C) eða minna eða ef aflestrarkerfi (tölvur, gagnaskráningartæki), sem hafa til að bera nægilega nákvæmni og upplausn sem er undir 15% af fullu útslagi, getur styrkur, sem er minni en 15% af fullu útslagi, einnig verið viðunandi. Í slíku tilviki skulu viðbótarkvarðanir fara fram til að tryggja nákvæmni kvörðunarferlanna - liður 1.5.5.2. í 2. viðbæti við þennan viðauka.

Rafsegulsviðssamhæfi tækjanna skal vera slíkt að frekari skekkjum verði haldið í lágmarki.

1.4.1.1. Nákvæmni

Greiningartækið má ekki víkja meira frá nafngildi kvörðunarpunktsins en sem nemur $\pm 2\%$ af álestri á öllu mælisviðinu nema við núll og $\pm 0,3\%$ af fullu útslagi við núll. Nákvæmnin skal ákvörðuð í samræmi við kröfur um kvörðun sem mælt er fyrir um í lið 1.3.

1.4.1.2. Endurtekningarnákvæmni

Endurtekningarnákvæmnin skal vera með þeim hætti að staðalfrávik svörunar við ákveðinni kvörðunarlofttegund sem er endurtekin 10 sinnum, margfaldað með 2,5 er ekki meira en $\pm 1\%$ styrks á fullu útslagi fyrir hvert mælisvið sem er notað yfir 100 milljónarhlutum (eða milljónarhlutum af C) eða $\pm 2\%$ af hverju mælisviði sem er notað undir 100 milljónarhlutum (eða milljónarhlutum af C).

1.4.1.3. Hávaði

Svörun greiningartækjanna frá toppi til topps við núllstillingar- og kvörðunarlofttegundum á ótilgreindu 10 sekúndna tímabili skal ekki vera meiri en 2% af fullu útslagi á öllum sviðum sem notuð eru.

1.4.1.4. Núllpunktsrek

Núllpunktssvörun er skilgreind sem meðalsvörun, þ.m.t. hávaði, við núllstillingarlofttegund á 30 sekúndna tímabili. Rek núllpunktssvörunar á einnar klukkustundar tímabili skal vera minna en 2% af fullu útslagi á lægsta sviði sem notað er.

1.4.1.5. Mælisviðsrek

Mælisviðssvörun er skilgreind sem meðalsvörun, þar með talinn hávaði, við kvörðunarlofttegund á 30 sekúndna tímabili. Rek mælisviðssvörunar á einnar klukkustundar tímabili skal vera minna en 2% af fullu útslagi á lægsta sviði sem notað er.

1.4.2. Þurrkun lofttegunda

Hægt er að mæla útblástursloftið á röku eða þurru formi. Þurrkbúnaður, ef hann er notaður, fyrir lofttegundir skal hafa sem minnst áhrif á styrk mældra lofttegunda. Ekki er leyfilegt að nota efnafræðilega þurrkara við að fjarlægja vatn úr sýninu.

1.4.3. Greiningartæki

Í liðum 1.4.3.1 til 1.4.3.5 er lýst þeim meginreglum sem fylgja skal við mælingar. Nákvæm lýsing á mælikerfum er sett fram í VI. viðauka.

Lofttegundirnar, sem á að mæla, skulu greindar með eftirfarandi tækjum. Að því er ólínuleg greiningartæki varðar er heimilt að nota rásir sem skila niðurstöðum á línulegu formi.

1.4.3.1. Greining kolsýrings (CO)

Greiningartæki fyrir kolsýring skal vera ódreifinn innroðagreininir (NDIR).

1.4.3.2. Greining koltvísýrings (CO₂)

Greiningartæki fyrir koltvísýring skal vera ódreifinn innroðagreininir (NDIR).

1.4.3.3. Greining súrefnis (O_2)

Greiningartæki fyrir súrefni skal vera meðseglandi greinir (PMD), sirkondíoxíðnemi (ZRDO) eða rafefnafræðilegur nemi (ECS).

Athugasemd: Ekki er mælt með sirkondíoxíðnemum þegar HC og CO styrkur er mikill eins og þegar um er að ræða hreinbrunaneistakveikjuhreyfla. Þegar rafefnafræðilegir nemar eru notaðir skulu truflanir af völdum CO_2 og NO_x jafnaðar.

1.4.3.4. Vetniskolefnagreining (HC)

Að því er varðar beina sýnatöku af lofttegundum skal greiningartækið fyrir vetniskolefni vera hitaður logajónunarnemi (HFID) með nema, ventlum, pípulögnum o.s.frv., hitaður þannig að hitastig lofttegundarinnar haldist við $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$).

Að því er varðar sýnatöku af þynntum lofttegundum skal greiningartækið fyrir vetniskolefni vera annaðhvort hitaður logajónunarnemi eða logajónunarnemi (FID).

1.4.3.5. Greining köfnunarefnisoxíða (NO_x)

Ef mælt er í þurru formi skal greiningartæki fyrir köfnunarefnisoxíð vera annaðhvort efnaljómunarnemi (CLD) eða hitaður efnaljómunarnemi (HCLD) með NO_2/NO breyti. Ef mælt er í röku formi skal nota HCLD-greiningartæki með breyti sem haldið er yfir 328 K (55 °C) að því tilskildu að prófun með snöggkælingu í vatni (liður 1.9.2.2 í 2. viðbæti við III. viðauka) gefi fullnægjandi niðurstöður. Að því er varðar bæði CLD- og HCLD-greiningartækin skal halda sýnatökufarveginum við vegghitastigið 328 K til 473 K (55 °C til 200 °C) að breytnum í mælingu í þurru formi og að greiningartækinu í mælingu í röku formi.

1.4.4. *Sýnataka til að ákvarða losun lofttegunda*

Ef einhver eftirmeðferðartæki hafa áhrif á samsetningu útblástursloftsins skal útblásturssýnið tekið fyrir aftan tækið.

Sýnatökuneminn fyrir útblástursloft skal vera á háþrýstihlið hljóðkútsins en eins langt frá útblástursopinu og frekast er unnt. Til að tryggja að útblástursloft úr hreyfli blandist algjörlega áður en sýni er tekið er valkvætt að setja blöndunarhólf á milli úttaks hljóðkútsins og sýnatökunemans. Innra rúmmál blöndunarhólfsins má ekki vera minna en 10 sinnum slagrymi strokka hreyfilsins sem prófaður er og skal hæð, breidd og dýpt þess vera u.þ.b. sú sama þannig að það sé svipað teningi. Stærð blöndunarhólfsins skal haldið í lágmarki eftir því sem við verður komið og það tengt eins nálægt hreyflinum og frekast er unnt. Útblásturskerfið, sem liggur út úr blöndunarhólfi hljóðkútsins, skal ná a.m.k. 610 mm út fyrir staðsetningu sýnatökunemans og vera nægilega stórt til að halda bakþrýstingi í lágmarki. Hitastigi innra byrðis blöndunarhólfsins skal haldið yfir daggarmarki útblástursloftsins og mælt er með lágmarkshitastiginu 338 °K (65 °C).

Valkvætt er að mæla alla efnisþætti strax í þynningarrörinu eða taka sýni í sýnatökusekk og mæla svo styrkinn í sýnatökusekkinum.

2. viðbætur

1. KVÖRDUN GREININGARTÆKJA

1.1. Inngangur

Öll greiningartæki skulu kvörðuð eins oft og nauðsynlegt er til að uppfylla kröfur þessa staðals um nákvæmni. Kvörðunaraðferðinni, sem nota skal fyrir mælitækin sem um getur í lið 1.4.3. í 1. viðbæti, er lýst í þessari málsgrein.

1.2. Kvörðunarlofttegundir

Taka skal tillit til reglna um geymsluþol allra kvörðunarlofttegunda.

Sú fyrningardagsetning, sem framleiðandi gefur upp fyrir kvörðunarlofttegundirnar, skal skráð.

1.2.1 *Hreinar lofttegundir*

Tilskilinn hreinleiki lofttegundanna er skilgreindur með þeim mengunarmörkum sem gefnar eru hér á eftir. Eftirtaldar lofttegundir verða að vera til staðar við prófunina:

- hreinsað köfnunarefni (mengun ≤ 1 milljónarhluti C, ≤ 1 milljónarhluti CO, ≤ 400 milljónarhlutar CO₂, $\leq 0,1$ milljónarhluti NO),
- hreinsað súrefni (hreinleiki $> 99,5$ miðað við rúmmál -% O₂),
- vetnis-helíum blanda ($40 \pm 2\%$ vetni, afgangurinn helíum), mengun 1 milljónarhluti C, 400 milljónarhlutar CO₂,
- hreinsað, tilbúið loft (mengun 1 milljónarhluti C, 1 milljónarhluti CO, 400 milljónarhlutar CO₂, 0,1 milljónarhluti NO (súrefnisinnihald milli 18 og 21% miðað við rúmmál).

1.2.2 *Kvörðunarlofttegundir*

Blanda af lofttegundum með eftirtaldar efnasamsetningar verður að vera til staðar:

- C₃H₈ og hreinsað, tilbúið loft (sjá lið 1.2.1),
- CO og hreinsað köfnunarefni,
- og hreinsað köfnunarefni (magn NO₂ í þessari kvörðunarlofttegund má ekki vera meira en 5% af NO-innihaldi hennar),
- CO₂ og hreinsað köfnunarefni,
- CH₄ og hreinsað, tilbúið loft,
- C₂H₆ og hreinsað, tilbúið loft.

Aths.: Aðrar lofttegundablöndur eru leyfðar að því tilskildu að lofttegundirnar hvarfist ekki hver við aðra.

Raunverulegur styrkur kvörðunarlofttegundarinnar má ekki víkja meira frá nafngildinu en $\pm 2\%$. Allur styrkur kvörðunarlofttegunda skal gefinn upp miðað við rúmmál (hundraðshlutar eða milljónarhlutar rúmmáls).

Kvörðunarlofttegundirnar má einnig framleiða með nákvæmnisblöndunartækjum (lofttegunda-deilum) með því að þynna lofttegundina með hreinsuðu N₂ eða með hreinsuðu, tilbúnu lofti. Nákvæmni þessa blöndunarbúnaðar verður að vera það mikil að styrkur þynntu kvörðunarlofttegundanna sé með $\pm 1,5\%$ nákvæmni. Þessi nákvæmni felur í sér að frumlofttegundir, sem notaðar eru til blöndunar, skulu vera þekktar með a.m.k. $\pm 1\%$ nákvæmni sem rekja má til innlendra eða alþjóðlegra lofttegundastaðla. Sannprófunin skal fara fram á bilinu milli 15% og 50% af fullu útslagi fyrir hverja kvörðun með blöndunartæki.

Annar kostur er að prófa blöndunartækið með tæki sem er í eðli sínu línulegt, t.d. með því að nota NO-lofttegund með efnaljómunarnema (CLD). Kvörðunargildi tækisins skal laga að kvörðunarlofttegundinni sem tengist tækinu beint. Blöndunartækið skal prófað með þeim stillingum sem notaðar eru og nafngildið borið saman við mældan styrk tækisins. Þessi mismunur skal vera innan við $\pm 0,5\%$ af nafngildinu við hvern punkt.

1.2.3 *Eftirlit með súrefnistruflunum*

Lofttegundir, sem notaðar eru í eftirliti með súrefnistruflunum, skulu innihalda própan með 350 milljónarhluta C ± 75 milljónarhluta C vetniskolefni. Styrkgildið er ákvarðað fyrir víkmörk kvörðunarlofts með litskiljunargreiningu á heildarmagni vetniskolefnis, að meðtöldum óhreinindum, eða með aflrænni blöndun. Köfnunarefni skal vera ríkjandi þynningarefni en súrefni afgangurinn. Sú blanda, sem er krafist fyrir prófun á bensínknúnum hreyflum, er sem hér segir:

Styrkur O ₂ -truflana	Afgangur
10 (9 til 11)	Köfnunarefni
5 (4 til 6)	Köfnunarefni
0 (0 til 1)	Köfnunarefni.

1.3. Notkunarreglur fyrir greiningartæki og sýnatökukerfi

Fara skal með greiningartæki í samræmi við leiðbeiningar framleiðanda um gangsetningu og notkun. Þar með skulu taldaðar þær lágmarkskröfur sem settar eru fram í liðum 1.4 til 1.9. Einungis liður 1.5.4 gildir um rannsóknastofutæki, s.s. gasgreini og hágæðavökvaskiljun.

1.4. Lekaprófun

Lekaprófun á kerfinu skal fara fram. Neminn skal aftengdur útblásturskerfinu og endanum lokað með tappa. Dælan á greiningartækinu skal sett í gang. Að loknum tíma í upphafi til að ná stöðugleika ættu allir streymismælar að vera við núll. Ef svo er ekki þarf að athuga allar sýnatökurásir og lagfæra skekkjuna.

Leyfilegur hámarksleki á undirþrýstingshliðinni skal vera 0,5% af streyminu við notkun í þeim hluta kerfisins sem verið er að prófa. Hægt er að nota streymi í gegnum greiningartækin og hjárásir til að áætla streymi um kerfið við notkun.

Annar kostur er að tæma kerfið þannig að þrýstingurinn verði a.m.k. 20 kPa undirþrýstingur (80 kPa raunþrýstingur). Að loknum tíma í upphafi til að ná stöðugleika skal aukning þrýstings δp (kPa/min) í kerfinu ekki vera meiri en:

$$\delta p = p/V_{\text{syst}} \times 0,005 \times t_r$$

Þar sem:

V_{syst} = rúmmál kerfis [l]

t_r = streymi kerfis [l/min]

Önnur aðferð er að innleiða áfangaskipta styrkbreytingu við upphaf sýnatökurásarinnar með því að skipta frá núllstillingar- yfir í kvörðunarlofttegund. Ef álestur sýnir, að nægilegum tíma liðnum, minni styrk en innleiddan styrk bendir það til kvörðunarvillu eða leka.

1.5. Tilhögun kvörðunar**1.5.1 Tæki**

Tæki skulu kvörðuð og kvörðunarferlar athugaðir miðað við staðallofttegundir. Sama lofttegunda-streymi skal notað og þegar tekin eru sýni af útblásturslofti.

1.5.2. Upphitunartími

Upphitunartíminn skal vera samkvæmt tilmælum framleiðandans. Ef ákveðinn tími er ekki tilgreindur er mælt með a.m.k. tveimur klukkustundum til að hita greiningartækin upp.

1.5.3. Ódreifinn innroðagreininir (NDIR) og hitaður logajónunarnemi (HFID)

Ódreifna innroðagreinininn skal stilla eins og þörf krefur og loga hitaða logajónunarnemans skal stilla eins og best verður á kosið (liður 1.9.1).

1.5.4. Gasgreinir og hágæðavökvaskiljun

Bæði tækin skulu kvörðuð samkvæmt góðum starfsvenjum við rannsóknir og tilmælum framleiðandans.

1.5.5. Ákvörðun kvörðunarferlanna**1.5.5.1. Almennar viðmiðunarreglur**

- Öll vinnusvið mælinga, sem að öllu jöfnu eru notuð, skulu kvörðuð.
- Greiningartæki fyrir CO, CO₂, NO_x, og HC skulu núllstillt með hreinsuðu, tilbúnu lofti (eða köfnunarefni).

- c) Viðeigandi kvörðunarlofttegundum skal veita inn í greiningartækin, gildin skráð og kvörðunarferlarnir ákvarðaðir.
- d) Kvörðunarferillinn skal ákvarðaður, á öllum sviðum tækis nema lægsta sviði, með a.m.k. 10 kvörðunarpunktum (að núlli undanskildu) með jöfnu millibili. Kvörðunarferillinn skal ákvarðaður, á lægsta sviði tækisins, með a.m.k. 10 kvörðunarpunktum (að núlli undanskildu) sem er dreift þannig að helmingur kvörðunarpunktanna er undir 15% af fullu útslagi greiningartækisins og afgangurinn er yfir 15% af fullu útslagi. Mesti nafnstyrkur verður að vera jafn mikill eða meiri en 90% af fullu útslagi á öllum sviðum.
- e) Kvörðunarferillinn skal reikna með aðferð minnstu kvaðrata. Aðhvarfsferillinn má hvort heldur vera línulegur eða ólínulegur.
- f) Kvörðunarpunktarnir skulu ekki víkja meira en $\pm 2\%$ af álestri eða $\pm 0,3\%$ af fullu útslagi, hvort heldur er meira, frá bestu línu minnstu kvaðrata.
- g) Núllstillingin skal athuguð aftur og kvörðunin endurtekin ef nauðsyn krefur.

1.5.5.2. Aðrar aðferðir

Ef hægt er að sýna fram á að önnur tækni (tölvunotkun, rafræn stýring mælisviðsrofa o.s.frv.) gefi jafn nákvæma niðurstöðu má nota þá tækni.

1.6. Sannprófun kvörðunarinnar

Öll vinnusvið mælinga, sem að öllu jöfnu eru notuð, skulu athuguð áður en greining fer fram, í samræmi við eftirfarandi aðferð.

Kvörðunin er athuguð með því að nota núllstillingarlofttegund og kvörðunarlofttegund með nafngildi sem er hærri en 80% af fullu útslagi mælisviðsins.

Ef munur á gildinu sem fæst og tilgreindu viðmiðunargildi er ekki meiri en sem nemur $\pm 4\%$ af fullu útslagi fyrir þá tvo punkta sem skoðaðir eru er heimilt að breyta stillingarfæribreytum. Sé svo ekki skal hins vegar sannprófa kvörðunarlofttegundina eða ákvarða nýjan kvörðunarferil í samræmi við lið 1.5.5.1.

1.7. Kvörðun greiningartækja fyrir sporlofttegundir vegna mælinga á streymi útblásturslofts

Greiningartækið fyrir mælingar á styrk sporlofttegunda skal kvarðað með staðallofttegundinni.

Kvörðunarferillinn skal ákvarðaður með a.m.k. 10 kvörðunarpunktum (að núlli undanskildu) sem er dreift þannig að helmingur kvörðunarpunktanna eru á bilinu 4% til 20% af fullu útslagi greiningartækisins og afgangurinn er á bilinu 20% til 100% af fullu útslagi. Kvörðunarferillinn skal reiknaður með aðferð minnstu kvaðrata.

Á sviðinu frá 20% til 100% af fullu útslagi má kvörðunarferillinn ekki víkja meira frá nafngildi hvers kvörðunarpunkts en $\pm 1\%$ af fullu útslagi. Á sviðinu frá 4% til 20% af fullu útslagi má hann heldur ekki víkja meira en $\pm 2\%$ af álestri frá nafngildi. Greiningartækið skal núllstillt og kvarðað, áður en prófunin á sér stað, með núllstillingarlofttegund og kvörðunarlofttegund með nafngildi sem er hærri en 80% af fullu útslagi greiningartækisins.

1.8. Prófun á virkni NO_x-breytis

Virkni breytisins, sem notaður er til þess að breyta NO₂ í NO, er mæld á þann hátt sem mælt er fyrir um í liðum 1.8.1 til 1.8.8 (mynd 1 í 2. viðbæti III. viðauka).

1.8.1. Uppsetning prófunar

Með prófuninni, sem sýnd er á mynd 1 í III. viðauka, og aðferðinni, sem lýst er hér á eftir, er hægt að prófa virkni breytanna með ósongjörva.

1.8.2. *Kvörðun*

Efnaljómunarnemar og hitaðir efnaljómunarnemar skulu kvarðaðir á algengasta vinnusviði mælinga samkvæmt fyrirmælum framleiðandans og nota skal núllstillingar- og kvörðunarlofttegund (NO-innihald hennar skal vera um það bil 80% af vinnusviði mælinga og styrkur NO₂ í lofttegundablöndunni minni en 5% af NO-styrknum). NO_x-greiningartækið skal stillt á NO til þess að kvörðunarlofttegundin fari ekki í gegnum breytinn. Mældur styrkur skal skráður.

1.8.3. *Útreikningar*

Skilvirkni NO_x-breytisins er reiknuð út á eftirfarandi hátt:

$$\text{Skilvirkni (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d} \right) \times 100$$

þar sem:

a = styrkur NO_x samkvæmt lið 1.8.6

b = styrkur NO_x samkvæmt lið 1.8.7

c = styrkur NO samkvæmt lið 1.8.4

d = styrkur NO samkvæmt lið 1.8.5.

1.8.4. *Súrefni bætt við*

Súrefni eða núllstillingarlofti er stöðugt blandað saman við lofttegundarstreymið um T-tengi þar til aflestur sýnir að styrkurinn er u.þ.b. 20% minni en kvörðunarstyrkurinn sem tilgreindur er í lið 1.8.2. (Greiningartækið er stillt á NO.)

Styrkurinn sem mælist (c) skal skráður. Ósongjörvinn skal ekki látinn ganga meðan þessu fer fram.

1.8.5. *Gangsetning ósongjörvans*

Nú skal ósongjörvinn gangsettur og látinn framleiða svo mikið óson að styrkur köfnunarefnisoxíðs fari niður í 20% (10% að lágmarki) af þeim kvörðunarstyrk sem gefinn er upp í lið 1.8.2. Mældur styrkur (d) skal skráður. (Greiningartækið er stillt á NO.)

1.8.6. *NO_x stilling*

NO-greiningarbúnaðurinn er nú stilltur á NO_x sem þýðir að lofttegundablandan (NO, NO₂, O₂ og N₂) fer í gegnum breytinn. Mældur styrkur (a) skal nú skráður. (Greiningartækið er stillt á NO_x.)

1.8.7. *Stöðvun ósongjörvans*

Ósongjörvinn er nú stöðvaður. Lofttegundablandan sem lýst er í lið 1.8.6 fer í gegnum breytinn og inn í skynjarann. Mældur styrkur (b) skal skráður. (Greiningartækið er stillt á NO_x.)

1.8.8. *NO stilling*

Eftir að skipt hefur verið yfir í stillingu á NO og ósongjörvinn hafður óvirkur er einnig lokað fyrir aðstreymi súrefnis eða tilbúins lofts. Það NO_x-gildi sem kemur fram á greiningartækinu má ekki víkja um meira en ± 5% frá gildinu sem mældist skv. 1.8.2. (Greiningartækið er stillt á NO.)

1.8.9. *Tíðni prófana*

Skilvirkni breytisins skal prófa mánaðarlega.

1.8.10. *Skilvirknikröfur*

Skilvirkni breytisins skal ekki vera undir 90% en sterklega er mælt til þess að skilvirknin sé yfir 95%.

Athugasemd: Ef ósongjörvinn getur ekki náð fram skerðingu úr 80% í 20% skv. lið 1.8.5 þegar greiningartækið er stillt á algengasta sviðið skal nota hæsta svið sem nær fram skerðingu.

1.9. **Stilling logajónunarnemans**1.9.1. *Bestun nemasvörunar*

Hitaða logajónunarnemann skal stilla í samræmi við fyrirmæli framleiðandans. Nota skal kvörðunarlofttegund sem samanstendur af própani í lofti til að besta svörun náist á algengasta vinnusviði mælinga.

Þegar eldsneytis- og loftstreymi hefur verið stillt í samræmi við tilmæli framleiðandans skal veita kvörðunarlofttegund, sem er 350 ± 75 milljónarhlutar C, inn í greiningartækið. Svörunin, sem fæst við tilgreint eldsneytisstreymi, skal ákvörðuð út frá mismuninum á svörun kvörðunarloftteygundarinnar og núllstillingarloftteygundarinnar. Stillingu eldsneytisstreymis er breytt í þrepum þannig að það sé hærra og lægra en forskriftir framleiðandans kveða á um. Svörun kvörðunar- og núllstillingarloftteygunda, miðað við þetta eldsneytisstreymi, skal skrá. Mismunurinn á milli svörunar kvörðunar- og núllstillingarloftteygundanna skal teiknaður upp sem línurit og eldsneytisstreymið lagað að „ríkulegu“ hlið línuritsins. Þetta er upphafsstilling fyrir streymi sem kann að vera nauðsynlegt að besta frekar eftir því hverjar niðurstöðurnar eru úr eftirlitinu með svörunarstuðli fyrir vetniskolefni og súrefnistruflunum samkvæmt liðum 1.9.2 og 1.9.3.

Ef súrefnistruflanirnar eða svörunarstuðlarnir fyrir vetniskolefni eru ekki í samræmi við eftirfarandi forskriftir skal breyta stillingu loftstreymisins í þrepum þannig að hún sé hærri og lægri en forskriftir framleiðandans kveða á um og endurtaka skal liði 1.9.2 og 1.9.3 fyrir hvert streymi.

1.9.2. *Svörunarstuðlar fyrir vetniskolefni*

Greiningartækið skal kvarðað með própani í lofti og hreinsuðu, tilbúnu lofti, samkvæmt lið 1.5.

Svörunarstuðlar skulu ákvarðaðir þegar greiningartæki er tekið í notkun og eftir að langt er um liðið síðan viðhald för fram. Svörunarstuðullinn (R_f), fyrir tilgreinda tegund vetniskolefna, er hlutfall C1-álesturs logajónunarnemans á móti styrk loftteygunda í hylkinu gefið upp sem milljónarhlutar af C1.

Styrkur prófunarloftteygundarinnar skal vera þannig að hann geti gefið svörun upp á um það bil 80% af fullu útslagi. Styrkurinn skal ákvarðaður með nákvæmni sem nemur $\pm 2\%$ miðað við þyngdarmælingastaðal sem miðast við rúmmál. Þar að auki skal gashylkið formeðhöndlað í 24 klst. við hitastigið 298 K (25°C) ± 5 K.

Prófunarloftteygundirnar, sem nota skal, og svið ráðlagðra, hlutfallslegra svörunarstuðla eru sem hér segir:

— metan og hreinsað, tilbúið loft: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$

— própýlen og hreinsað, tilbúið loft: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$

— tólúen og hreinsað, tilbúið loft: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

Þessi gildi eru gefin upp í tengslum við svörunarstuðulinn (R_f) sem er 1,00 fyrir própan og hreinsað, tilbúið loft.

1.9.3. *Eftirlit með súrefnistruflunum*

Eftirlit með súrefnistruflunum skal fara fram þegar greiningartæki er tekið í notkun og eftir að langt er um liðið frá síðasta viðhaldi. Velja skal svið þar sem loftteygundirnar, sem eru notaðar í eftirlitið með súrefnistruflunum, eru í efri 50%. Prófunina skal framkvæma með ofninn stilltan á það hitastig sem krafist er. Loftteygundirnar, sem notaðar eru í eftirliti með súrefnistruflunum, eru tilgreindar í lið 1.2.3.

a) Núllstilla skal greiningartækið.

b) Kvarða skal greiningartækið með 0% súrefnisblöndunni fyrir bensínknúna hreyfla.

- c) Athuga skal aftur núllpunktssvörunina. Hafi hún breyst meira en sem nemur 0,5% af fullu útslagi skal endurtaka a- og b-undirlið þessa liðar.
- d) Nota skal 5% og 10% lofttegundirnar sem eru notaðar í eftirlit með súrefnistruflunum.
- e) Athuga skal aftur núllpunktssvörunina. Hafi hún breyst meira en sem nemur $\pm 1\%$ af fullu útslagi skal endurtaka prófunina.
- f) Reikna skal súrefnistruflanir (% O₂I), fyrir hverja blöndu í d-þrepi eins og hér segir:

$$O_2I = \frac{B - C}{B} \times 100 \quad \text{ppm } C = \frac{A}{D}$$

þar sem:

A = styrkur vetniskolefna (milljónarhluti C) í kvörðunarlofttegundinni sem er notuð í b-undirlið

B = styrkur vetniskolefna (milljónarhluti C) í lofttegundunum, sem eru notaðar í eftirliti með súrefnistruflunum í d-undirlið

C = svörun greiningartækis

D = hundraðshluti af svörun greiningartækis í fullu útslagi vegna A

- g) Hundradshluti súrefnistruflana (% O₂I) skal vera minni en $\pm 3\%$ fyrir allar tilskildar lofttegundir, sem notaðar eru í eftirliti með súrefnistruflunum, áður en prófun á sér stað.
- h) Ef súrefnistruflanir eru meiri en $\pm 3\%$ skal breyta stillingu loftstreymisins í þrepum þannig að það sé meira eða minna en forskriftir framleiðandans kveða á um og endurtaka þannig lið 1.9.1 fyrir hvert streymi.
- i) Ef súrefnistruflanirnar eru meiri en $\pm 3\%$, eftir stillingu loftstreymisins, skal breyta eldsneytisstreyminu og því næst sýnastreyminu og liður 1.9.1 þannig endurtekinn fyrir hverja nýja stillingu.
- j) Ef súrefnistruflanirnar eru enn meiri en $\pm 3\%$ skal gera við eða endurnýja greiningartækið, logaljómunarnemann eða loftið úr brennaranum áður en prófunin á sér stað. Þennan lið skal síðan endurtaka með tækjunum eða lofttegundunum sem búið er að gera við eða endurnýja.

1.10. Áhrif truflana á greiningartæki fyrir CO, CO₂, NO_x og O₂

Lofttegundir, aðrar en sú sem verið er að mæla, geta truflað mælingar á ýmsa vegu. Jákvæð truflun verður í ódreifnum innroðagreinum og meðseglandi greinum þegar lofttegundin, sem truflar, hefur sömu áhrif og lofttegundin sem verið er að mæla, þótt í minna mæli sé. Neikvæð truflun verður í ódreifnum innroðagreinum þegar lofttegundin, sem truflar, víkkar ísogsbil mældu lofttegundarinnar og í efnaljómunartækjum þegar lofttegundin, sem truflar, deyfir útgeislunina. Eftirlitið með truflunum samkvæmt liðum 1.10.1 og 1.10.2 skal framkvæmt áður en greiningartæki er notað í fyrsta sinn og að loknum löngum notkunarléum en a.m.k. einu sinni á ári.

1.10.1. Eftirlit með truflunum á CO-greiningartækjum

Vatn og CO₂ geta truflað afköst CO-greiningartækja. Af þeim sökum skal CO₂-kvörðunarlofttegund með styrk frá 80% til 100% af fullu útslagi hesta vinnusviðs mælinga sem notað er við prófanir látin bóla í gegnum vatn við stofuhita og svörun greiningartækisins skráð. Svörun greiningartækisins má ekki vera meiri en 1% af fullu útslagi fyrir mælisvið sem eru jafnhá eða hærri en 300 milljónarhlutar eða hærri en 3 milljónarhlutar fyrir mælisvið sem eru undir 300 milljónarhlutum.

1.10.2. Deyfingarprófanir á NO_x-greiningartækjum

Þær tvær lofttegundir sem máli skipta fyrir efnaljómunargreiningartæki (og hituð efnaljómunargreiningartæki) eru CO₂ og vatnsgufa. Deyfingarsvörun þessara lofttegunda er í réttu hlutfalli við styrk þeirra og því þarf prófunaraðferð til að ákvarða deyfingu við mesta áætlaðan styrk sem fæst við prófun.

1.10.2.1. Deyfingarprófun með CO₂

CO₂-kvörðunarlofttegund, með styrk á bilinu 80% til 100% af fullu útslagi hæsta vinnusviðs mælinga sem notað er, skal látin fara í gegnum ódreifinn innroðagreini og CO₂-gildið skráð sem A. Þá skal lofttegundin þynnt um nokkurn veginn 50% með NO-kvörðunarlofttegund og látin fara í gegnum ódreifna innroðagreinin og (hitaða) efnaljómunarnemann og CO₂- og NO- gildin skráð sem B og C, í þeirri röð. Lokað skal fyrir streymi CO₂ og aðeins NO-kvörðunarlofttegundin leidd í gegnum (hitaða) efnaljómunarnemann og NO-gildið skráð sem D.

Deyfingin, sem skal ekki vera meiri en 3% af fullu útslagi, skal reiknuð út sem hér segir:

$$\% \text{ CO}_2\text{-deyfing} = \left[1 - \left(\frac{(C \times A)}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

þar sem:

A: óþynntur CO₂-styrkur mældur með ódreifnum innroðagreini í %

B: þynntur CO₂-styrkur mældur með ódreifnum innroðagreini í %

C: þynntur NO-styrkur mældur með efnaljómunarnema í af milljónarhlutum

D: óþynntur NO-styrkur mældur með efnaljómunarnema í af milljónarhlutum

Nota má aðrar aðferðir við þynningu og magnákvörðun CO₂- og NO-kvörðunarlofts, svo sem aflræna blöndun (dynamic mixing/blending).

1.10.2.2. Vatnsdeyfingarprófun

Þessi prófun gildir einungis um mælingar á styrk rakra lofttegunda. Við útreikninga á deyfingu vegna vatns verður að taka tillit til þynningar NO-kvörðunarlofttegundarinnar með vatnsgufu og breyta verður styrk vatnsgufu í blöndunni til samræmis við þann styrk sem búist er við að verði meðan á prófuninni stendur.

NO-kvörðunarlofttegund, með styrk á bilinu 80% til 100% af fullu útslagi eðlilegs vinnusviðs mælinga, skal látin fara í gegnum (hitaða) efnaljómunarnemann og NO-gildið skráð sem D. NO-kvörðunarlofttegundin skal síðan látin bóla í gegnum vatn við stofuhita og fara í gegnum (hitaða) efnaljómunarnemann og NO-gildið skráð sem C. Hitastig vatnsins skal ákvarðað og skráð sem F. Gufumettunarþrýstingur blöndunnar, sem samsvarar hitastigi (F) vatnsins sem kvörðunarloftið er látið bóla í, skal ákvarðaður og skráður sem G. Vatnsgufustyrk blöndunnar (í %) skal reikna sem hér segir:

$$H = 100 \times \left(\frac{G}{P_B} \right)$$

og skrá sem H. Áætlaður styrkur þynntu NO-kvörðunarlofttegundarinnar (í vatnsgufu) skal reiknaður sem hér segir:

$$D_e = D \times \left(\frac{G}{P_B} \right)$$

og skráður sem D_e.

Vatnsdeyfingin, sem skal ekki vera meiri en 3%, skal reiknuð út sem hér segir:

$$\% \text{ H}_2\text{O-deyfing} = 100 \times \left(\frac{G}{P_B} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right)$$

þar sem:

D_e: væntanlegur styrkur þynnts NO (í milljónarhlutum)

C: styrkur þynnts NO (í milljónarhlutum)

H_m: hámarksstyrkur vatnsgufu

H: raunstyrkur vatnsgufu (í %).

Athugasemd: Mikilvægt er að styrk NO₂ í NO-kvörðunarlofttegundinni sé haldið í lágmarki í þessari athugun þar sem ekki hefur verið gert ráð fyrir uppsogi NO₂ í vatn við deyfingarútreikninga.

1.10.3. Truflanir á O₂-greiningartækjum

Svörun meðseglandi greinis, vegna lofttegunda annarra en súrefnis, er tiltölulega lítil. Súrefnisjafngildi almennra efnispátta útblásturslofts eru tilgreind í töflu 1.

Tafla 1 — Súrefnisjafngildi

Loftegund	O ₂ -jafngildi í %
Koltvísýringur (CO ₂)	- 0,623
Kolsýringur (CO)	- 0,354
Köfnunarefnisoxíð (NO)	+ 44,4
Köfnunarefnisdíoxíð (NO ₂)	+ 28,7
Vatn (H ₂ O)	- 0,381

Leiðréttá skal mældan styrk súrefnis með eftirfarandi formúlu ef gera á hárnákvæmar mælingar:

$$\text{Truflanir} = \frac{(\text{Jafngildi \% O}_2 \times \text{Obs. conc.})}{100}$$

1.11. Tími milli þess að kvörðun fer fram

Greiningartækin skulu kvörðuð í samræmi við lið 1.5 a.m.k. þriðja hvern mánuð eða í hvert skipti sem farið hefur fram viðgerð eða breyting á kerfinu, sem gæti haft áhrif á kvörðunina.

3. viðbætur

1. MAT Á GÖGNUM OG ÚTREIKNINGAR

1.1. Mat á losun lofttegunda

Við mat á losun lofttegunda skal finna meðalálestur a.m.k. síðustu 120 sekúndna hvers prófunarþáttar og meðalstyrkur (conc) HC, CO, NO_x og CO₂ í hverjum þætti skal ákvarðaður út frá meðalálestri og samsvarandi kvörðunargögnum. Leyfilegt er að nota annað skráningarform að því tilskildu að það tryggi jafngilda gagnasöfnun.

Meðalbakgrunnsstyrk (concd) má ákvarða út frá álestri þynningarlofts úr sýnatökusekkjum eða út frá samfelldum bakgrunnsálestrum (án sýnatökusekkja) og samsvarandi kvörðunargögnum.

1.2. Útreikningur á losun lofttegunda

Endanlegar niðurstöður prófananna, sem birtar eru í skýrslu, skulu vera fengnar með eftirfarandi hætti:

1.2.1. *Leiðréttingarstuðull fyrir þurrar/rakar lofttegundir*

Umreikna skal mældan styrk yfir á rakt form ef hann er ekki þegar mældur á röku formi:

$$\text{conc (rakt form)} = k_w \times \text{conc (þurrt form)}$$

Fyrir óþynnt útblástursloft:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}) - 0,01 \times \% \text{ H}_2 \text{ [dry]} + k_{w2}}$$

þar sem α er hlutfall vetnis og kolefnis í eldsneytinu.

Reikna skal styrk H_2 í útblástursloftinu:

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,50,5 \times \alpha \% \text{ CO [dry]} \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}{\% \text{ CO [dry]} + (3 \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}$$

Reikna skal k_{w2} -stuðulinn:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

þar sem H_a er raunraki innsogslofts í g vatns í kg af þurru lofti.

Fyrir þynnt útblástursloft:

fyrir mælingar á CO_2 í röku formi:

$$k_w = k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \% \text{ CO}_2 \text{ [wet]}}{200} \right) - k_{w1}$$

eða fyrir mælingar á CO_2 í þurru formi:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}}{200}} \right)$$

þar sem α er hlutfall vetnis og kolefnis í eldsneytinu.

Reikna skal k_{w1} -stuðulinn með eftirfarandi jöfnum:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1 - 1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

þar sem:

H_d raunraki þynningarlofts í g vatns í kg af þurru lofti

H_a raunraki innsogslofts í g vatns í kg af þurru lofti

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

Fyrir þynningarloftið:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

Reikna skal k_{w1} -stuðulinn með eftirfarandi jöfnum:

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

þar sem:

H_d raunraki þynningarlofts í g vatns í kg af þurru lofti

H_a raunraki innsogslofts í g vatns í kg af þurru lofti

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

Fyrir innsogsloftið (ef það er annað en þynningarloftið):

$$k_{w,a} = 1 - k_{w2}$$

Reikna skal k_{w2} -stuðulinn með eftirfarandi jöfnum:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

þar sem H_a er raunraki innsogslofts í g vatns í kg af þurru lofti.

1.2.2. Rakaleiðrétting fyrir NO_x

Þar sem losun NO_x er háð andrúmsloftsskilyrðum skal NO_x -styrkur margfaldaður með stuðlinum K_H , að teknu tilliti til raka:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \text{ (fyrir fjörgengishreyfla)}$$

$$K_H = 1 \text{ (fyrir tvíengishreyfla)}$$

þar sem H_a er raunraki innsogslofts í g vatns í kg af þurru lofti.

1.2.3. Útreikningur á massastreymi losunar

Massastreymi losunar Gas_{mass} [g/h] skal reikna út á eftirfarandi hátt.

a) Fyrir óþynnt útblástursloft ⁽¹⁾:

$$\text{Gas}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{Gas}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{ \% \text{ CO}_2 [\text{wet}] - \% \text{ CO}_2 [\text{AIR}] + \% \text{ CO} [\text{wet}] + \% \text{ HC} [\text{wet}] \}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

þar sem:

G_{FUEL} [kg/h] er massastreymi eldsneytis,

MW_{Gas} [kg/kmól] er mólmassi einstakrar lofttegundar í töflu 1,

Tafla 1 — Mólmassi

Lofttegund	MW_{Gas} [kg/kmól]
NO_x	46,01
CO	28,01
HC	$\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$
CO_2	44,01

⁽¹⁾ Þegar um er að ræða NO_x skal margfalda styrkinn með rakaleiðréttingarstuðlinum K_H (rakaleiðréttingarstuðull fyrir NO_x).

— $MW_{FUEL} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 + \beta \times 15,9994$ [kg/kmól] er mólþungi eldsneytis með hlutfallinu α milli vetnis og kolefnis og hlutfallinu β milli súrefnis og kolefnis í eldsneytinu ⁽¹⁾,

— CO_{2AIR} er styrkur CO_2 í innsogsloftinu (sem telst vera 0,04% ef hann er ekki mældur).

b) Fyrir þynnt útblástursloft ⁽²⁾:

$$G_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

þar sem:

— G_{TOTW} [kg/h] er massastreymi þynnts útblásturslofts í röku formi sem ákvarða skal samkvæmt lið 1.2.4 í 1. viðbæti III. viðauka þegar þynningarkerfi fyrir heildarstreymi er notað,

— conc_c er bakgrunnsleiðréttur styrkur:

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

þar sem

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{conc}_{CO_2} + (\text{ppm conc}_{CO} + \text{ppm conc}_{HC}) \times 10^{-4}}$$

Tafla 2 sýnir u-stuðulinn.

Tafla 2 — Gildi u-stuðuls

Lofteggund	u	conc
NO_x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO_2	15,19	%

Gildi u-stuðulsins byggjast á mólmassa þynnta útblástursloftsins sem er 29 [kg/kmól] og gildi u fyrir HC byggist á meðalhlutfalli kolefnis og vetnis sem er 1:1,85.

1.2.4. Útreikningur á sértækri losun

Sértæk losun (g/kWh) skal reiknuð út fyrir hvern efnisþátt:

$$\text{Einstök loftteggund} = \frac{\sum_{i=1}^n (G_{\text{mass}_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

þar sem $P_i = P_{M,i} + P_{AE,i}$

Þegar aukabúnaði, eins og kæliviftu eða blásara, er komið fyrir vegna prófunar skal bæta aflinu sem hann notar við niðurstöðurnar nema þegar slíkur aukabúnaður er óaðskiljanlegur hluti af hreyflinum. Afl viftunnar eða blásarans skal ákvarðað á þeim hraða sem notaður er við prófanirnar annaðhvort með útreikningi út frá stöðluðum eiginleikum eða með verklegum prófunum (3. viðbætur VII. viðauka).

⁽¹⁾ Í ISO-staðli 8178-1 er gefin fullkomnari formúla fyrir mólmassa eldsneytis (formúla 50 í kafla 13.5.1b)). Formúlan tekur ekki aðeins tillit til hlutfalls vetnis og kolefnis og hlutfalls súrefnis og kolefnis heldur einnig annarra hugsanlegra efnisþátta eldsneytis eins og brennisteins og köfnunarefnis. Þar sem neistakveikjuhreyflar í tilskipuninni eru prófaðir með bensíni (gefið upp sem viðmiðunareldsneyti í V. viðauka), sem inniheldur venjulega aðeins kolefni og vetni, er einfölduð útgáfa formúlunnar þó tekin til greina.

⁽²⁾ Þegar um er að ræða NO_x skal margfalda styrkinn með rakaleiðréttingarstuðlinum KH (rakaleiðréttingarstuðull fyrir NO_x).

Vogtölur og fjöldi n prófunarþátta sem notaðir eru í framangreindum útreikningi eru sýnd í lið 3.5.1.1 í IV. viðauka.

2. DÆMI

2.1. Gögn um óþynnt útblástursloft frá fjörgengisneistakveikjuhreyflum

Með vísan í tilraunagögnin (tafla 3) eru fyrst gerðir útreikningar fyrir prófunarþátt 1 og síðan er sama aðferð notuð áfram fyrir aðra prófunarþætti.

Tafla 3 — Tilraunagögn fyrir fjörgengisneistakveikjuhreyfil

Prófunarþáttur		1	2	3	4	5	6
Snúningshraði	min ⁻¹	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550	1 480
Afl	kW	9,96	7,5	4,88	2,36	0,94	0
Hundraðshluti álags	%	100	75	50	25	10	0
Vogtölur	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Lofþrýstingur	kPa	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Lofthitastig	°C	20,5	21,3	22,4	22,4	20,7	21,7
Rakastig lofts	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Raunraki lofts	g _{H2O} /kg _{air}	5,696	5,986	6,406	6,236	5,614	6,136
CO í þurru formi	ppm	60 995	40 725	34,646	41 976	68 207	37 439
NO _x í röku formi	ppm	726	1 541	1 328	377	127	85
HC í röku formi	ppm C1	1 461	1 308	1 401	2 073	3 024	9 390
CO ₂ í þurru formi	% miðað við rúmmál	11,4098	12,691	13,058	12,566	10,822	9,516
Massastreymi eldsneytis	kg/h	2,985	2,047	1,654	1,183	1,056	0,429
Hlutfall H/C í eldsneyti α	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Hlutfall O/C í eldsneyti β		0	0	0	0	0	0

2.1.1. Leiðréttingarstuðullinn k_w fyrir þurrar/rakar lofttegundir

Reikna skal leiðréttingarstuðulinn k_w fyrir þurrar/rakar lofttegundir til að umreikna mælingar á CO og CO₂ í þurru formi í mælingar í röku formi:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{CO} [\text{dry}] + \% \text{CO}_2 [\text{dry}]) - 0,01 \times \% \text{H}_2 [\text{dry}] + k_{w2}}$$

þar sem:

$$\text{H}_2 [\text{dry}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{CO} [\text{dry}] \times (\% \text{CO} [\text{dry}] + \% \text{CO}_2 [\text{dry}])}{(\% \text{CO} [\text{dry}] + (3 \times \% \text{CO}_2 [\text{dry}]))}$$

og

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$H_2 [\text{dry}] = \frac{0,5 \times 1,85 \times 6,0995 \times (6,0995 + 11,4098)}{6,0995 + (3 \times 11,4098)} = 2,450\%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 5,696}{1000 + (1,608 \times 5,696)}$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (6,0995 + 11,4098) - 0,01 \times 2,450 + 0,009} = 0,872$$

$$CO [\text{wet}] = CO [\text{dry}] \times k_w = 60\,995 \times 0,872 = 53\,198 \text{ ppm}$$

$$CO_2 [\text{wet}] = CO_2 [\text{dry}] \times k_w = 11,410 \times 0,872 = 9,951\% \text{ mĩðað við rúmmál (Vol)}$$

Tafla 4 — CO- og CO₂-gildi í röku formi eftir mismunandi prófunarþáttum

Prófunarþáttur		1	2	3	4	5	6
H ₂ í þurru formi	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422
k _{w2}	—	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
k _w	—	0,872	0,870	0,869	0,870	0,874	0,894
CO í röku formi	ppm	53 198	35 424	30 111	36 518	59 631	33 481
CO ₂ í röku formi	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

2.1.2. *Losun HC*

$$HC_{\text{mass}} = \frac{MW_{\text{HC}}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2\text{AIR}}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

Þar sem:

$$MW_{\text{HC}} = MW_{\text{FUEL}}$$

$$MW_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$HC_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,1461 \times 2,985 \times 1000 = 28,361 \text{ g/h}$$

Tafla 5 — Losun HC [g/h] eftir mismunandi prófunarþáttum

Mode	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578

2.1.3. *Losun NO_x*Fyrst skal reikna út rakaleiðréttingarstuðulinn KH fyrir losun NO_x:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 5,696 - 0,862 \times 10^{-3} \times (5,696)^2 = 0,850$$

Tafla 6 — Rakaleiðréttingarstuðullinn K_H fyrir losun NO_x eftir mismunandi prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2	3	4	5	6
K_H	0,850	0,860	0,874	0,868	0,847	0,865

Síðan skal reikna út NO_{xmass} [g/h]:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] + \% HC [wet]\}} \times \% conc \times K_H \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,073 \times 0,85 \times 2,985 \times 1\,000 = 39,717 \text{ g/h}$$

Tafla 7 — Losun NO_x [g/h] eftir mismunandi prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2	3	4	5	6
NO_{xmass}	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820

2.1.4 Losun CO

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] + \% HC [wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1\,000 = 6\,126,806 \text{ g/h}$$

Tafla 8 — Losun CO [g/h] eftir mismunandi prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2	3	4	5	6
CO_{mass}	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285

2.1.5 Losun CO_2

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] - \% HC [wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1\,000 = 6\,126,806 \text{ g/h}$$

Tafla 9 — Losun CO_2 [g/h] eftir mismunandi prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2	3	4	5	6
CO_{2mass}	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648

2.1.6 Sértek losun

Sértek losun (g/kWh) skal reiknuð út fyrir hvern efnisþátt:

$$\text{Einstök lofttegund} = \frac{\sum_{i=1}^n (Gas_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Tafla 10 — Losun [g/h] og vogtölur eftir prófunarþáttunum

Prófunarþáttur		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO _{xmass}	g/h	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO _{mass}	g/h	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO _{2mass}	g/h	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648
Afl P _i	kW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0
Vogtölur WF _i	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{28,361 \times 0,090 + 18,248 \times 0,200 + 16,026 \times 0,290 + 16,625 \times 0,300 + 20,357 \times 0,070 + 31,578 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,11 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{39,717 \times 0,090 + 61,291 \times 0,200 + 44,013 \times 0,290 + 8,703 \times 0,300 + 2,401 \times 0,070 + 0,820 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 6,85 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2 084,59 \times 0,090 + 997,64 \times 0,200 + 695,28 \times 0,290 + 591,18 \times 0,300 + 810,33 \times 0,070 + 227,92 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 181,93 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{6 126,81 \times 0,090 + 4 884,74 \times 0,200 + 4 117,20 \times 0,290 + 2 780,66 \times 0,300 + 2 020,06 \times 0,070 + 907,65 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 816,36 \text{ g/kWh}$$

2.2. Gögn um óþynnt útblástursloft frá tvígensneistakveikjuhreyfli

Með vísan í tilraunagögnin (tafla 11) skal fyrst gera útreikninga fyrir prófunarþátt 1 og síðan nota sömu aðferð áfram fyrir hinn prófunarþáttinn.

Tafla 11 — Tilraunagögn fyrir tvígensneistakveikjuhreyfil

Prófunarþáttur		1	2
Snúningshraði	min ⁻¹	9 500	2 800
Afl	kW	2,31	0
Hundraðshluti álags	%	100	0
Vogtölur	—	0,9	0,1
Lofþrýstingur	kPa	100,3	100,3
Lofthitastig	°C	25,4	25
Rakastig lofts	%	38,0	38,0
Raunraki lofts	g _{H2O} /kg _{air}	7,742	7,558
CO í þurru formi	ppm	37 086	16 150
NO _x í röku formi	ppm	183	15
HC í röku formi	ppm C1	14 220	13 179
CO ₂ í þurru formi	% Vol. (miðað við rúmmál)	11,986	11,446
Massastreymi eldsneytis	kg/h	1,195	0,089
Hlutfall H/C í eldsneyti α	—	1,85	1,85
Hlutfall O/C í eldsneyti β		0	0

2.2.1 Leiðréttingarstuðullinn k_w fyrir þurrar/rakar lofttegundir

Reikna skal leiðréttingarstuðulinn k_w , fyrir þurrar/rakar lofttegundir, til að umreikna mælingar á CO og CO₂ í þurru formi í mælingar í röku formi:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}) - 0,01 \times \% \text{ H}_2 \text{ [dry]} + k_{w2}}$$

Þar sem:

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO [dry]} \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}{\% \text{ CO [dry]} + (3 \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}$$

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times 1,85 \times 3,7086 \times (3,7086 + 11,986)}{3,7086 + (3 \times 11,986)} = 1,357 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times 7,742)}$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 7,742}{1000 + (1,608 \times 7,742)} = 0,012$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (3,7086 + 11,986) - 0,01 \times 1,357 + 0,012} = 0,874$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 37\,086 \times 0,874 = 32\,420 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 11,986 \times 0,874 = 10,478\% \text{ miðað við rúmmál}$$

Tafla 12 — CO og CO₂-gildi í röku formi eftir mismunandi prófunarþáttum

Prófunarþáttur		1	2
H ₂ í þurru formi	%	1,357	0,543
k_{w2}	—	0,012	0,012
k_w	—	0,874	0,887
CO í röku formi	ppm	32 420	14 325
CO ₂ í röku formi	%	10,478	10,153

2.2.2. Losun HC

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{HC}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 \text{ [wet]} - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO [wet]} + \% \text{ HC [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

þar sem:

$$\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$$

$$\text{MW}_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 1,422 \times 1,195 \times 1\,000 = 112,520 \text{ g/h}$$

Tafla 13 — Losun HC [g/h] eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2
HC _{mass}	112,520	9,119

2.2.3. *Losun NO_x*

Stuðullinn K_H fyrir leiðréttingu á losun NO_x er 1 fyrir tvígengishreyfla:

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{conc} \times K_H \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 0,0183 \times 1 \times 1,195 \times 1\,000 = 4,800 \text{ g/h}$$

Tafla 14 — Losun NO_x [g/h] eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2
NO _{xmass}	4,800	0,034

2.2.4. *Losun CO*

$$CO_{\text{mass}} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$CO_{\text{mass}} = \frac{28,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 3,2420 \times 1,195 \times 1\,000 = 517,851 \text{ g/h}$$

Tafla 15 — Losun CO [g/h] eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2
CO _{mass}	517,851	20,007

2.2.5. *Losun CO₂*

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 10,478 \times 1,195 \times 1\,000 = 2\,629,658 \text{ g/h}$$

Tafla 16 — Losun CO₂ [g/h] eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2
CO _{2mass}	2 629,658	222,799

2.2.6. *Sértæk losun*

Sértæk losun (g/kWh) skal reiknuð út fyrir hvern efnisþátt á eftirfarandi hátt:

$$\text{Einstök lofttegund} = \frac{\sum_{i=1}^n (Gas_{\text{mass}_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Tafla 17 — Losun [g/h] og vogtölur í tveimur prófunarþáttunum

Prófunarþáttur		1	2
HC _{mass}	g/h	112,520	9,119
NO _{xmass}	g/h	4,800	0,034
CO _{mass}	g/h	517,851	20,007
CO _{2mass}	g/h	2 629,658	222,799
Afl P _{II}	kW	2,31	0
Vogtölur WF _i	—	0,85	0,15

$$HC = \frac{112,52 \times 0,85 + 9,119 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 49,4 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{4,800 \times 0,85 + 0,034 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 2,08 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{517,851 \times 0,85 + 20,007 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 225,71 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{2629,658 \times 0,85 + 222,799 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 1 155,4 \text{ g/kWh}$$

2.3. Gögn um þynnt útblástursloft frá fjörgengisneistakveikjuhreyflum

Með vísan í tilraunagögnin (tafla 18) skal fyrst gera útreikninga fyrir prófunarþátt 1 og síðan nota sömu aðferð áfram fyrir aðra prófunarþætti.

Tafla 18 — Tilraunagögn fyrir fjörgengisneistakveikjuhreyfil

Prófunarþáttur		1	2	3	4	5	6
Snúningshraði	min ⁻¹	3 060	3 060	3 060	3 060	3 060	2 100
Afl	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Hundraðshluti álags	%	100	75	50	25	10	0
Vogtölur	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Loftþrýstingur	kPa	980	980	980	980	980	980
Hitastig innsogslofts (¹)	°C	25,3	25,1	24,5	23,7	23,5	22,6
Rakastig innsogslofts (¹)	%	19,8	19,8	20,6	21,5	21,9	23,2
Raunraki innsogslofts (¹)	g _{H2O} /kg _{air}	4,08	4,03	4,05	4,03	4,05	4,06
CO í þurru formi	ppm	3 681	3 465	2 541	2 365	3 086	1 817
NO _x í röku formi	ppm	85,4	49,2	24,3	5,8	2,9	1,2
HC í röku formi	ppm C1	91	92	77	78	119	186
CO ₂ í þurru formi	% miðað við rúmmál	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208

Prófunarþáttur		1	2	3	4	5	6
CO í þurru formi (bakgrunnur)	ppm	3	3	3	2	2	3
NO _x í röku formi (bakgrunnur)	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
HC í röku formi (bakgrunnur)	ppm C1	6	6	5	6	6	4
CO ₂ í þurru formi (bakgrunnur)	% miðað við rúmmál	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Massastreymi þynnts útblásturslofts G _{TOTW}	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
Hlutfall H/C í eldsneyti α	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Hlutfall O/C í eldsneyti β		0	0	0	0	0	0

(¹) Skilyrði þynningarlofts sem jafngilda skilyrðum innsogslofts.

2.3.1. Leiðréttingarstuðullinn k_w fyrir þurrar/rakar lofttegundir

Reikna skal leiðréttingarstuðulinn k_w , fyrir þurrar/rakar lofttegundir, til að umreikna mælingar á CO og CO₂ í þurru formi í mælingar í röku formi.

Fyrir þynnt útblástursloft:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \text{CO}_2 [\text{dry}]}{200}} \right)$$

þar sem:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13,4}{1,038 + (3\,681 + 91) \times 10^{-4}} = 9,465$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]}{1\,000 + 1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]} = 0,007$$

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - 0,007)}{1 + \frac{1,85 \times 1,038}{200}} \right) = 0,984$$

$$\text{CO} [\text{wet}] = \text{CO} [\text{dry}] \times k_w = 3\,681 \times 0,984 = 3\,623 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 [\text{wet}] = \text{CO}_2 [\text{dry}] \times k_w = 1,038 \times 0,984 = 1,0219\%$$

Tafla 19 — CO og CO₂-gildi í röku formi fyrir þynnt útblástursloft eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur		1	2	3	4	5	6
DF	—	9,465	11,454	14,707	19,100	20,612	32,788
k _{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k _w	—	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992
CO í röku formi	ppm	3 623	3 417	2 510	2 340	3 057	1 802
CO ₂ í röku formi	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

Fyrir þynningarloftið:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

Þar sem stuðullinn k_{w1} er sá sami og sá sem reiknaður út fyrir þynnta útblástursloftið.

$$k_{w,d} = 1 - 0,007 = 0,993$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 3 \times 0,993 = 3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 [\text{wet}] = \text{CO}_2 [\text{dry}] \times k_w = 0,042 \times 0,993 = 0,0421\% \text{ miðað við rúmmál (Vol)}$$

Tafla 20 — CO- og CO₂-gildi í röku formi fyrir þynnt útblástursloft eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur		1	2	3	4	5	6
K _{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
K _w	—	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
CO í röku formi	ppm	3	3	3	2	2	3
CO ₂ í röku formi	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

2.3.2. Losun HC

$$\text{HC}_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

Þar sem:

$$u = 0,000478 \text{ úr töflu 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/\text{DF})$$

$$\text{conc}_c = 91 - 6 \times (1 - 1/9,465) = 86 \text{ ppm}$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = 0,000478 \times 86 \times 625,722 = 25,666 \text{ g/h}$$

Tafla 21 — Losun HC [g/h] eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963

2.3.3. *Losun NO_x*

Stuðullinn K_H fyrir leiðréttingu á losun NO_x skal reiknaður út frá:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 4,8 - 0,862 \times 10^{-3} \times (4,08)^2 = 0,79$$

Tafla 22 — Rakaleiðréttingarstuðullinn K_H fyrir losun NO_x eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2	3	4	5	6
K_H	0,793	0,791	0,791	0,790	0,791	0,792

$$NO_{xmass} = u \times conc_c \times K_H \times G_{TOTW}$$

þar sem:

$$u = 0,001587 \text{ úr töflu 2}$$

$$conc_c = conc - conc_d \times (1-1/DF)$$

$$conc_c = 85 - 0 \times (1-1/9,465) = 85 \text{ ppm}$$

$$NO_{xmass} = 0,001587 \times 85 \times 0,79 \times 625,722 = 67,168 \text{ g/h}$$

Tafla 23 — Losun NO_x [g/h] eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2	3	4	5	6
NO_{xmass}	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811

2.3.4. *Losun CO*

$$CO_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

þar sem:

$$u = 0,000966 \text{ úr töflu 2}$$

$$conc_c = conc - conc_d \times (1-1/DF)$$

$$conc_c = 3\,622 - 3 \times (1-1/9,465) = 3\,620 \text{ ppm}$$

$$CO_{mass} = 0,000966 \times 3620 \times 625,722 = 2188,001 \text{ g/h}$$

Tafla 24 — Losun CO [g/h] eftir prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2	3	4	5	6
CO_{mass}	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435

2.3.5. Losun CO₂

$$CO_{2mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

þar sem:

$$u = 15,19 \text{ úr töflu 2}$$

$$conc_c = conc - conc_d \times (1 - 1/DF)$$

$$conc_c = 1,0219 - 0,0421 \times (1 - 1/9,465) = 0,9842\% \text{ miðað við rúmmál}$$

$$CO_{2mass} = 15,19 \times 0,9842 \times 625,722 = 9354,488 \text{ g/h}$$

Tafla 25 — Losun CO₂ [g/h] eftir mismunandi prófunarþáttum

Prófunarþáttur	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	9354,488	7295,794	5717,531	3973,503	2756,113	1430,229

2.3.6. Sértæk losun

Sértæk losun mengandi efna (g/kWh) skal reiknuð út fyrir hvern efnisþátt:

$$\text{Einstök lofttegund} = \frac{\sum_{i=1}^n (Gas_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Tafla 26 — Losun [g/h] og vogtölur eftir mismunandi prófunarþáttunum

Prófunarþáttur		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO _{xmass}	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO _{mass}	g/h	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435
CO _{2mass}	g/h	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229
Afl P _i	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Vogtölur WF _i	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{25,666 \times 0,090 + 25,993 \times 0,200 + 21,607 \times 0,290 + 21,850 \times 0,300 + 34,074 \times 0,070 + 48,963 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,12 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{67,168 \times 0,090 + 38,721 \times 0,200 + 19,012 \times 0,290 + 4,621 \times 0,300 + 2,319 \times 0,070 + 0,811 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 3,42 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2188,001 \times 0,09 + 2068,760 \times 0,2 + 1510,187 \times 0,29 + 1424,792 \times 0,3 + 1853,109 \times 0,07 + 975,435 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 271,15 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{(9354,488 \times 0,09 + 7295,794 \times 0,2 + 5717,531 \times 0,29 + 3973,503 \times 0,3 + 2756,113 \times 0,07 + 1430,229 \times 0,05)/}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 887,53 \text{ g/kWh}$$

4. viðbætur

1. UPPFYLLING LOSUNARSTAÐLA

Þessi viðbætur gildir aðeins um neistakveikjuhreyfla í 2. áfanga.

- 1.1. Staðlar fyrir losun með útblæstri frá hreyflum í 2. áfanga í I. viðauka (4.2) gilda um losun frá hreyflunum á endingartíma þeirra innan losunarmarka eins og hann er ákvarðaður í samræmi við þennan viðbæti.
- 1.2. Fyrir alla hreyfla í 2. áfanga gildir að ef allir prófunarhreyflar úr hreyfilhópi, sem prófaðir eru á réttan hátt samkvæmt aðferðunum í þessari tilskipun, eru með losun sem er minni en eða jöfn hverjum losunarstaðli í 2. áfanga (losunarmörk hóps (FEL) ef við á), fyrir tiltekinn undirflokk hreyfla, þegar losunin er leiðrétt með því að margfalda hana með spillistuðlinum (DF), sem mælt er fyrir um í þessum viðbæti, skal sá hópur talinn uppfylla losunarstaðla fyrir þann undirflokk hreyfla. Ef einhver prófunarhreyfill úr hreyfilhópi er með losun sem er meiri en nokkur losunarstaðall (FEL ef við á), fyrir tiltekinn undirflokk hreyfla, þegar losunin er margfölduð með spillistuðlinum, sem mælt er fyrir um í þessum viðbæti, skal sá hópur ekki talinn uppfylla losunarstaðla fyrir þann undirflokk hreyfla.
- 1.3. Óski þeir þess geta smærri framleiðendur hreyfla notað spillistuðla fyrir HC+NO_x og CO úr töflu 1 eða 2 í þessum lið eða reiknað út spillistuðla fyrir HC+NO_x og CO samkvæmt aðferðinni sem er lýst í lið 1.3.1. Fyrir tækni sem ekki er fjallað um í töflum 1 og 2 í þessum lið skal framleiðandinn nota aðferðina sem er lýst í lið 1.4 í þessum viðbæti.

Tafla 1: Spillistuðlar fyrir HC+NO_x og CO, í hreyflum handverkfæra, fyrir smærri framleiðendur

Undirflokkur hreyfla	Tvígengishreyflar		Fjörgengishreyflar		Hreyflar með eftirmeðferð
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SH:1	1,1	1,1	1,5	1,1	Spillistuðlar skulu reiknaðir samkvæmt formúlunni í lið 1.3.1
SH:2	1,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	1,1	1,1	1,5	1,1	

Tafla 2: Spillistuðlar fyrir HC+NO_x og CO, í hreyflum sem ekki er haldið á, fyrir smærri framleiðendur

Undirflokkur hreyfla	Hreyflar með hliðarventla		Hreyflar með toppventla		Hreyflar með eftirmeðferð
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SN:1	2,1	1,1	1,5	1,1	Spillistuðlar skulu reiknaðir samkvæmt formúlunni í lið 1.3.1
SN:2	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:3	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:4	1,6	1,1	1,4	1,1	

1.3.1. *Formúla til að reikna út spillistuðla fyrir hreyfla með eftirmeðferð:*

$$DF = [(NE * EDF) - CC * F] / (NE - CC)$$

þar sem:

DF = spillistuðull

NE = losunarstig nýs hreyfils fyrir hvatann (g/kWh)

EDF = spillistuðull fyrir hreyfla án hvata eins og sýnt er í töflu 1

CC = magn sem umbreytist við 0 klst. í g/kWh

F = 0,8 fyrir HC og 0,0 fyrir NO_x fyrir alla undirflokka hreyfla

F = 0,8 fyrir CO fyrir alla undirflokka hreyfla

1.4. Framleiðendur skulu fá úthlutaðan spillistuðul eða reikna út spillistuðul, eftir því sem við á, fyrir hvert mengandi efni, sem reglur gilda um, fyrir alla hreyfilhópa í 2. áfanga. Nota skal slíka spillistuðla fyrir gerðarviðurkenningar og prófun á færbandinu.

1.4.1. Fyrir hreyfla, sem ekki nota spillistuðla sem er úthlutað úr töflu 1 eða 2 í þessum lið, skal ákvarða spillistuðla sem hér segir:

1.4.1.1. Á a.m.k. einum prófunarhreyfli, sem er dæmigerður fyrir tilhögunina og er valinn sem líklegasti hreyfill til að fara fram úr losunarstöðlum fyrir HC + NO_x, (FEL ef við á), og er smíðaður þannig að hann sé dæmigerður fyrir framleiðsluhreyfla, skal framkvæma algera losunarprófun samkvæmt prófunaraðferð, eins og lýst er í þessari tilskipun, eftir þann fjölda klukkustunda sem svarar til stöðugar losunar.

1.4.1.2. Ef fleiri en einn hreyfill er prófaður skal taka meðaltal niðurstaðna og námunda töluna að sama fjölda aukastafa og er að finna í viðeigandi staðli og gefa hana upp með einum marktækum tölustaf til viðbótar.

1.4.1.3. Slíka losunarprófun skal framkvæma aftur eftir öldrun hreyfilsins. Öldrunaraðferðin skal höfð þannig að framleiðandinn geti spáð fyrir um þá spillingu lofttegunda sem losna við notkun hreyfilsins, sem vænta má að verði á endingartíma hans, að teknu tilliti til þeirrar gerðar slits og annarrar eyðingarverkunar, sem vænta má við venjulega notkun neytenda, og getur haft áhrif á losun. Ef fleiri en einn hreyfill er prófaður skal taka meðaltal niðurstaðna og námunda töluna að sama fjölda tugastafa og er að finna í viðeigandi staðli og gefa hana upp með einum marktækum tölustaf til viðbótar.

1.4.1.4. Deila skal losun við lok endingartímans (meðallosun ef við á), fyrir hvert mengandi efni, sem reglur gilda um, með losuninni þegar hún er stöðug (meðallosun ef við á) og námunda hana að tveimur marktækum tölustöfum. Talan sem fæst skal vera spillistuðullinn nema hún sé lægri en 1,00 en þá skal spillistuðullinn vera 1,0.

1.4.1.5. Óski framleiðandi þess getur hann tímasett fleiri prófunarpunkta fyrir losun á milli prófunarpunktsins fyrir losun þegar hún er stöðug og endingartíma innan losunarmarka. Ef milliprófanir eru áætlaðar skal hafa jafnlangan tíma á milli prófunarpunktanna á endingartíma innan losunarmarka (plús eða mínus tvær klukkustundir) og einn slíkur prófunarpunktur skal vera við hálfan heildarendingartíma innan losunarmarka (plús eða mínus tvær klukkustundir).

Fyrir hvert mengandi HC + NO_x og CO skal máta beina línu við gagnapunktana, þar sem gengið er út frá því að upphaflega prófunin eigi sér stað við núll klukkustundir, og nota aðferð minnstu kvaðrata. Spillistuðullinn er losun sem er reiknuð út við lok endingartímans deilt með losuninni sem er reiknuð út við núll klukkustundir.

1.4.1.6. Spillistuðlar, sem reiknaðir eru út, geta tekið til hópa til viðbótar við þann hóp sem stuðlarnir voru notaðir á ef framleiðandinn leggur fram rökstuðning áður en gerðarviðurkenning er veitt, sem innlend gerðarviðurkenningaryfirvöld telja viðunandi, um að vænta megi að hlutaðeigandi hreyfilhópar hafi svipuð einkenni, að því er varðar spillingu losaðra lofttegunda, miðað við þá hönnun og tækni sem er notuð.

Skjal, sem ekki er tæmandi, yfir hönnunar- og tæknihópa er að finna hér á eftir:

- hefðbundnir tvígengishreyflar án eftirmeðferðarkerfis,
- hefðbundnir tvígengishreyflar með keramikhvata úr sama virka efni og með sama álag og fjölda hólfa á hvern cm^2 ,
- hefðbundnir tvígengishreyflar með málmhvata úr sama virka efni og með sama álag, hvarfefni og fjölda hólfa á hvern cm^2 ,
- tvígengishreyflar útbúnir lagskiptu tæmikerfi,
- fjörgengishreyflar með hvata (eins og hann er skilgreindur að framan) og með sömu ventlatækni og smurtækni,
- fjörgengishreyflar án hvata en með sömu ventlatækni og smurtækni.

2. ENDINGARTÍMI INNAN LOSUNARMARKA FYRIR HREYFLA Í 2. ÁFANGA

- 2.1. Framleiðendur skulu tilgreina viðeigandi flokk endingartíma innan losunarmarka fyrir hvern hreyfilhóp þegar gerðarviðurkenning er veitt. Slíkur flokkur skal vera sá sem svipar mest til væntanlegs nýtingartíma búnaðarins, sem ætlað er að setja hreyflana í, að ákvörðun framleiðanda hreyfilsins. Framleiðendur skulu geyma tilheyrandi gögn sem styðja val þeirra á flokk endingartíma innan losunarmarka fyrir hvern hreyfilhóp. Viðurkenningaryfirvöldum skulu afhent slík gögn fari þau fram á það.

- 2.1.1. Fyrir hreyfla í handverkfærum: framleiðendur skulu velja flokk endingartíma innan losunarmarka úr töflu 1.

Tafla 1: Flokkar endingartíma innan losunarmarka fyrir hreyfla í handverkfærum (í klst.)

Flokkur	1	2	3
Undirflokkur SH:1	50	125	300
Undirflokkur SH:2	50	125	300
Undirflokkur SH:3	50	125	300

- 2.1.2. Fyrir hreyfla sem ekki er haldið á: framleiðendur skulu velja flokk endingartíma innan losunarmarka úr töflu 2.

Tafla 2: Flokkar endingartíma innan losunarmarka fyrir hreyfla sem ekki er haldið á (í klst.)

Flokkur	1	2	3
Undirflokkur SN:1	50	125	300
Undirflokkur SN:2	125	250	500
Undirflokkur SN:3	125	250	500
Undirflokkur SN:4	250	500	1 000

- 2.1.3. Framleiðandinn skal fullvissa viðurkenningaryfirvöldin um að tilgreindur nýtingartími eigi við. Gögn sem styðja val framleiðandans á flokki endingartíma innan losunarmarka, fyrir tiltekinn hreyfilhóp, geta falið í sér eftirfarandi atriði, en takmarkast þó ekki við þau:

- kannanir á líftíma búnaðarins sem tilteknir hreyflar eru settir í,
- verkfræðilegt mat á hreyflum, sem eldast við almenna notkun, til að athuga hvenær afköst hreyfils minnka að því marki að áhrifin á notagildi og áreiðanleika hans verða það mikil að þörf er á grannskoðun eða endurnýjun,

- ábyrgðayfirlýsingar og ábyrgðatímabil,
- markaðssetningarefni er varðar líftíma hreyfils,
- bilanaskýrslur frá notendum hreyfla, og
- verkfræðilegt mat á endingu tiltekinnar hreyfiltækni, hreyfilefna eða hreyfílhönnunar í klukkustundum.“

5. IV. viðauki verði V. viðauki og er breytt sem hér segir:

Í stað núverandi fyrirsagna komi eftirfarandi:

**„TÆKNILEGIR EIGINLEIKAR VIÐMIÐUNARELDSNEYTIS SEM NOTAD ER VIÐ PRÓFANIR
VEGNA GERÐARVIÐURKENNINGAR OG TIL AÐ SANNPÓFA SAMRÆMI FRAMLEIÐSLU**

VIÐMIÐUNARELDSNEYTI FYRIR ÞJÖPPUKVEIKJUHREYFLA Í FÆRANLEGUM VÉLUM,
SEM EKKI ERU NOTADAR Á VEGUM (1)“

Í línunni „Hlutleysistala“ í töflunni komi orðið „Hámark“ í stað orðsins „Lágmark“ í 2. dálki.
Eftirfarandi ný tafla og nýjar neðanmálsgreinar bætist við:

**„VIÐMIÐUNARELDSNEYTI FYRIR NEISTAKVEIKJUHREYFLA Í FÆRANLEGUM VÉLUM,
SEM EKKI ERU NOTADAR Á VEGUM**

Athugasemd: Eldsneyti fyrir tvígengishreyfla er blanda af smurolíu og bensíninu sem tilgreint er hér á eftir: Hlutfall eldsneytis/olíu í blöndunni skal vera það hlutfall sem framleiðandinn mælir með og tilgreint er í lið 2.7 í IV. viðauka.

Færibreyta	Eining	Mörk ⁽¹⁾		Prófunaraðferð	Útgáfuár
		Lágmark	Hámark		
Prófunaroktantala, RON		95,0	—	EN 25164	1993
Hreyfilsoktantala, MON		85,0	—	EN 25163	1993
Eðlismassi við 15 °C	kg/m ³	748	762	ISO 3675	1995
Gufuþrýstingur	kPa	56,0	60,0	EN 12	1993
Eiming			—		
Upphafssuðumark	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988
– Uppgufað við 100 °C	% v/v	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
– Uppgufað við 150 °C	% v/v	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
– Lokasuðumark	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Leifar	%	—	2	EN-ISO 3405	1988
Greining vetniskolefnis	—				—
– Ólefin	% v/v	—	10	ASTM D 1319	1995
– Arómöt	% v/v	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
– Bensen	% v/v	—	1,0	EN 12177	1998
– Mettuð sambönd	% v/v	—	afgangur	ASTM D 1319	1995
Kolefnis-/vetnishlutfall		skýrsla	skýrsla		
Stöðugleiki oxunar ⁽²⁾	minútur	480	—	EN-ISO 7536	1996
Súrefnisinnihald	% m/m	—	2,3	EN 1601	1997

Færibreyta	Eining	Mörk ⁽¹⁾		Prófunaraðferð	Útgáfuár
		Lágmark	Hámark		
Útfellingar til staðar	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Brennisteinsinnihald	mg/kg	—	100	EN-ISO 14596	1998
Kopartæring við 50 °C		—	1	EN-ISO 2160	1995
Blýinnihald	g/l	—	0,005	EN 237	1996
Fosfórinnihald	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

1. aths.: Gildin, sem eru tilgreind í tækniforskriftinni, eru „raungildi“. Við ákvörðun á viðmiðunarmörkum þeirra hafa verið notuð heiti úr staðli Alþjóðlegu staðlasamtakanna (ISO) 4259 „*Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test*“ og við ákvörðun lágmarksgildis hefur verið tekið tillit til lágmarksmunar sem nemur 2R yfir núlli og við ákvörðun hámarksgildis og lágmarksgildis er lágmarksmunurinn 4R (R = samanburðarnákvæmni). Þrátt fyrir þessa ráðstöfun, sem er nauðsynleg af tölfræðilegum ástæðum, á framleiðandi eldsneytis samt að stefna að núllgildi þótt tilskilið hámarksgildi sé 2R og að meðalgildi þegar tilgreind eru bæði hámark og lágmark. Komi upp spurning um hvort eldsneyti uppfylli kröfur í forskriftunum skal taka mið af ISO 4259.

2. aths.: Eldsneytið má innihalda oxunartálma og málmbinda sem venjulega eru notaðir til að jafna bensínstreymi í olíuvinnslustöðvum, en hreinsandi/tvístrandi aukefnum og leysiefnaolíum má ekki bæta við.

6. V. viðauki verði VI. viðauki.

7. VI. viðauki verði VII. viðauki og er breytt sem hér segir:

a) Texta 1. viðbætur er breytt sem hér segir:

— Í stað fyrirsagnarinnar komi eftirfarandi:

„1. viðbætur

NIDURSTÖÐUR PRÓFANA Á ÞJÖPPUKVEIKJUHREYFLUM“

— eftirfarandi komi í stað liðar 1.3.2:

„1.3.2. Afl sem notað er við tilgreindan hreyfilhraða (eins og tilgreint af framleiðanda):

Búnaður	Afl P_{AE} (kW) sem notað er við mismunandi snúningshraða (*), að teknu tilliti til 3. viðbætur þessa viðauka	
	Millihraði (ef við á)	Nafnhraði
Alls		

(*) Má ekki vera meiri en 10% af því afl sem mælt er meðan á prófuninni stendur.“

— eftirfarandi komi í stað liðar 1.4.2:

„1.4.2. **Hreyflafl (*)**

Ástand	Aflstilling (kW) við mismunandi snúningshraða	
	Millihraði (ef við á)	Nafnhraði
Hámarksafl mælt við prófun (P_M) (kW) (a)		
Heildarafl sem hreyfíknúinn búnaður notar í samræmi við lið 1.3.2 í þessum viðbæti, eða lið 2.8 í III. viðauka (P_{AE}) (kW) (b)		
Nettóafli hreyfils eins og það er tilgreint í lið 2.4 í I. viðauka (kW) (c)		
$c = a + b$		

(*) Óleiðrétt afl mælt í samræmi við ákvæði liðar 2.4 í I. viðauka.“

— lið 1.5 er breytt sem hér segir:

„1.5. **Losunarstig**

1.5.1. *Stilling aflmælis (kW)*

Álag í hundraðshlutum	Stilling aflmælis (kW) við mismunandi snúningshraða	
	Millihraði (ef við á)	Nafnhraði
10 (ef við á)		
25 (ef við á)		
50		
75		
100		

1.5.2. Niðurstöður fyrir losun í prófunarlötu:“,

b) Eftirfarandi viðbæti skal bætt við:

„2. viðbætur

NIÐURSTÖÐUR PRÓFANA Á NEISTAKVEIKJUHREYFLUM

1. UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMD PRÓFUNARINNAR (PRÓFANANNA) (*)

1.1. **Oktantala**

1.1.1. Oktantala:

1.1.2. Tilgreinið hlutfall olíu í blöndu þegar smurolíu og bensíni er blandað saman, eins og þegar um er að ræða tvígengishreyfla

1.1.3. Eðlismassi bensíns fyrir fjörgengishreyfla og bensín-/olíublöndu fyrir tvígengishreyfla

(*) Þegar um marga stofnhreyfla er að ræða skulu þær gefnar upp fyrir hvern þeirra.

1.2. **Smurolía**

1.2.1. Tegund(-ir):

1.2.2. Gerð(-ir):

1.3. **Hreyfilknúinn búnaður (ef við á)**

1.3.1. Listi og sanngreinandi upplýsingar

1.3.2. Afl sem notað er við tilgreindan snúningshraða (eins og tilgreint af framleiðanda)

Búnaður	Afl P_{AE} (kW) sem notað er við mismunandi snúningshraða (*), að teknu tilliti til 3. viðbætis þessa viðauka	
	Búnaður	Nafnhraði
Alls		

(*) Má ekki vera meiri en 10% af því afl sem mælt er meðan á prófuninni stendur.

1.4. **Hreyfilafköst**

1.4.1. Snúningshraði:

Lausagangur: min^{-1} Millihraði: min^{-1} Nafnhraði: min^{-1}

1.4.2. Hreyfilafl (*)

Ástand	Aflstilling (kW) við mismunandi snúningshraða	
	Millihraði (ef við á)	Nafnhraði
Hámarksafl mælt við prófun (P_M) (kW) (a)		
Heildarafl sem hreyfilknúinn búnaður notar í samræmi við lið 1.3.2 í þessum viðbæti, eða lið 2.8 í III. viðauka (P_{AE}) (kW) (b)		
Nettóafli hreyfils eins og það er tilgreint í lið 2.4 í I. viðauka (kW) (c)		
$c = a + b$		

(*) Óleiðrétt afl mælt í samræmi við ákvæði liðar 2.4 í I. viðauka.

1.5. **Losunarstig**

1.5.1. Stilling aflmælis (kW)

Álag í hundradshlutum	Stilling aflmælis (kW) við mismunandi hreyfilhraða	
	Millihraði (ef við á)	Nafnhraði (ef við á)
10 (ef við á)		
25 (ef við á)		
50		
75		
100		

1.5.2. Niðurstöður fyrir losun í prófunarlotu:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh

c) Eftirfarandi 3. viðbæti skal bætt við:

„3. viðbætur

BÚNAÐUR OG AUKABÚNAÐUR SEM ER ÍSETTUR FYRIR PRÓFUNINA TIL AÐ ÁKVARÐA HREYFILAFL

Númer	Búnaður og aukabúnaður	Ísettur fyrir losunarprófun
1	Inntakskerfi Soggrein Mengunarvarnarkerfi sveifarhúss Stjórnúnaður fyrir inntakskerfi með tvöfaldri soggrein Lofstreyismælir Lofinntaksrás Loftsía Inntakshljóðdeyfir Hraðatakörkunarbúnaður	Já, staðlaður framleiðslubúnaður Já, staðlaður framleiðslubúnaður Já, staðlaður framleiðslubúnaður Já, staðlaður framleiðslubúnaður Já (a) Já (a) Já (a) Já (a)
2	Upphitunarkerfi fyrir soggrein	Já, staðlaður framleiðslubúnaður. Í heppilegasta ástandi ef slíkt er mögulegt
3	Útblásturskerfi Útblásturshreinsir Útblástursgrein Tengirör Hljóðdeyfir Útblástursrör Útblásturshemill Búnaður til að stjórna þrýstingi	Já, staðlaður framleiðslubúnaður Já, staðlaður framleiðslubúnaður Já (b) Já (b) Já (b) Nei (c) Já, staðlaður framleiðslubúnaður

Númer	Búnaður og aukabúnaður	Ísettur fyrir losunarprófun
4	Eldsneytisgjafardæla	Já, staðlaður framleiðslubúnaður ^(d)
5	Blöndungsbúnaður	
	Blöndungur	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Rafeindastýrikerfi, loftstreymismælir o.s.frv.	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Búnaður fyrir gashreyfla	
	Þrýstingsdeyfir	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Eimir	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Blöndunarbúnaður	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
6	Eldsneytisinnngjafarbúnaður (bensín og dísl- olía)	
	Forsía	Já, staðlaður framleiðslu- eða prófunarþekkjar- búnaður
	Sía	Já, staðlaður framleiðslu- eða prófunarþekkjar- búnaður
	Dæla	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Háþrýstirör	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Eldsneytisloki	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Loftinntaksventill	Já, staðlaður framleiðslubúnaður ^(e)
	Rafeindastýrikerfi, loftstreymismælir o.s.frv.	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Gangráður/stýrikerfi	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Sjálfvirk stöðvun, við fullt álag, fyrir stýristöng, háð skilyrðum í andrúmslofti	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
7	Vökvakælubúnaður	
	Vatnskassi	Nei
	Vifta	Nei
	Viftuhlíf	Nei
	Vatnsdæla	Já, staðlaður framleiðslubúnaður ^(f)
	Hitastillir	Já, staðlaður framleiðslubúnaður ^(g)
8	Loftkæling	
	Hlíf	Nei ^(h)
	Vifta eða blásari	Nei ^(h)
	Hitastjórnunarbúnaður	Nei
9	Rafbúnaður	
	Rafall	Já, staðlaður framleiðslubúnaður ⁽ⁱ⁾
	Neistadreifikerfi	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Háspennukefli, eitt eða fleiri	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Leiðslur	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Kerti	Já, staðlaður framleiðslubúnaður
	Rafeindastýrikerfi, þ.m.t. banknema- /neistahamlarakerfi	Já, staðlaður framleiðslubúnaður

Númer	Búnaður og aukabúnaður	Ísettur fyrir losunarprófun
10	Búnaður til að stjórna þrýstingi Þjappa sem er annaðhvort knúin beint af hreyfli og/eða af útblástursloftinu Loftkælir Kælivökvadæla eða -vifta (hreyfilknúin) Stjórn búnaður fyrir kælivökvastreymi	Já, staðlaður framleiðslubúnaður Já, staðlaður framleiðslu- eða prófunarbekkj- búnaður ⁽¹⁾ ^(k) Nei ^(h) Já, staðlaður framleiðslubúnaður
11	Aukavifta fyrir prófunarbekk	Já, ef nauðsyn krefur
12	Mengunarvarnarbúnaður	Já, staðlaður framleiðslubúnaður ⁽¹⁾
13	Ræsibúnaður	PrófunarbekkjARBúnaður
14	Smuroliudæla	Já, staðlaður framleiðslubúnaður

(^a) Allt inntakskerfið skal ísett eins og kveðið er á um fyrir fyrirhugaða notkun:

þegar hættu er á greinilegum áhrifum á hreyfifla,
þegar um er að ræða neistakveikjuhreyfifla með innsogi,
þegar framleiðandinn krefst þess.

Í öðrum tilvikum má nota jafngilt kerfi og prófun skal gerð til að ganga úr skugga um að inntaksprýstingurinn víki ekki meira en 100 Pa frá efri mörkum sem framleiðandinn tilgreinir fyrir hreina loftsiu.

(b) Allt útblásturskerfið skal ísett eins og kveðið er á um fyrir fyrirhugaða notkun:

þegar hætta er á greinilegum áhrifum á hreyfslafl,
þegar um er að ræða neistakveikjuhreyfla með innsogi,
þegar framleiðandinn krefst þess.

Í öðrum tilvikum má ísetja jaðargilt kerfi að því tilskildu að þrýstingurinn sem mælist víki ekki meira en 1000 Pa frá efri mörkum sem framleiðandinn tilgreinir.

(^c) Ef í hreyflinum er útblásturshemill skal hafa eldsneytisgjafarventilinn í fullopinni stöðu.

^(d) Eldsneytisgjafarþrýsting má stilla, ef þörf krefur, til að framkalla þrýstinginn sem er fyrir hendi við þá notkun hreyfilsins sem um er að ræða (einkum þegar notað er „endurstreymiskerfi fyrir eldsneyti“).

(^c) Loftintakstventillinn er stjórnlokin fyrir loftknúinn gangráð inngjafarðællunnar. Gangráðurinn eða eldsneytisinnngjafar-
búnaðurinn getur falið í sér annan búnað sem kann að hafa áhrif á magn eldsneytis sem dælt er inn.

(f) Kælivökvahringrásin skal aðeins knúin af vatnsdælu hreyfilsins. Hægt er að kæla vökvann um ytri hringrás þannig að þrýstingstap þessarar hringrásar og þrýstingurinn við inntak dælnunnar er að mestu leyti eins og þrýstingur kælikerfis hreyfilsins.

(^g) Hitastillinn má hafa í fullopinni stöðu.

^(h) Þegar kæliviðan eða blásarinn er ísettur fyrir prófunina skal aflinu sem er notað bætt við niðurstöðurnar, að undanskildum kæliviðum loftkældra hreyfla sem komið er fyrir beint á sveifarásinn. Afl viftunnar eða blásarans skal ákvarðað á þeim hraða sem notaður er við prófanirnar annaðhvort með útreikningi út frá stöðluðum eiginleikum eða með verklegum þrófum.

(i) Lágmarksafli rafalsins: rafafl rafalsins skal takmarkast við það magn sem nauðsynlegt er til að starfrækja fylgihluti sem eru nauðsynlegir til að starfrækja hreyfilinn. Sé nauðsynlegt að tengja rafhlöðu skal nota fullhlaðna rafhlöðu í góðu ásigkomulagi.

(j) Hleðslu loftkældir hreyflar skulu prófaðir með hleðslu loftskælingu, hvort sem þeir eru vökva- eða loftkældir, en hægt er að nota prófunarbekkjarkerfi í staðinn fyrir loftkælinn ef framleiðandinn óskar þess. Í þaðum tilvikum skal mæla aflíð við hverja hraðastillingu með hámarksþrýstingsfall og lágmarkshitastigsfall í lofti hreyflisins um loftkælinn í prófunar-bekkjarkerfinu eins og framleiðandinn tilgreinir.

(k) Hann getur m.a. verið útblásturshringrás, hvarfakútur, hitahvarfrými, aukahleðsluloftkerfi og kerfi til varnar gegn uppgufun eldsneytis.

(1) Prófunarbekkurinn skal sjá rafkerfum eða öðrum ræsikerfum fyrir afli.“

8. VII. til X. viðauki verði VIII. til XI. viðauki.
9. Eftirfarandi viðauki bætist við:

„XII. VIÐAUKI

VIÐURKENNING ANNARRA GERÐARVIÐURKENNINGA

1. Eftirfarandi gerðarviðurkenningar og, ef við á, tilheyrandi viðurkenningarmerki teljast vera jafngild viðurkenningu samkvæmt þessari tilskipun fyrir hreyfla í flokkum A, B og C eins og þeir eru skilgreindir í 2. mgr. 9. gr.:
 - 1.1. Tilskipun 2000/25/EB.
 - 1.2. Gerðarviðurkenningar samkvæmt tilskipun 88/77/EBE, sem uppfylla kröfurnar í áföngum A eða B varðandi 2. gr. og lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni var breytt með tilskipun 91/542/EBE, eða reglugerð efnahagsnefndar Sameinuðu þjóðanna fyrir Evrópu nr. 49, röð breytinga nr. 02, leiðréttingar I/2.
 - 1.3. Gerðarviðurkenningarvottorð í samræmi við reglugerð efnahagsnefndar Sameinuðu þjóðanna fyrir Evrópu nr. 96.
 2. Fyrir hreyfilflokka D, E, F og G (II. áfangi) eins og þeir eru skilgreindir í 3. mgr. 9. gr. teljast eftirfarandi gerðarviðurkenningar og, ef við á, tilheyrandi viðurkenningarmerki vera jafngild viðurkenningu á þessari tilskipun:
 - 2.1. Tilskipun 2000/25/EB, viðurkenningar í II. áfanga,
 - 2.2. Gerðarviðurkenningar samkvæmt tilskipun 88/77/EBE, eins og henni var breytt með tilskipun 99/96/EB, sem eru í samræmi við áfanga A, B1, B2 eða C, sem kveðið er á um í 2. gr. og lið 6.2.1 í I. viðauka,
 - 2.3. Reglugerð efnahagsnefndar Sameinuðu þjóðanna fyrir Evrópu nr. 49, röð breytinga nr. 03,
 - 2.4. Viðurkenningar í áfanga B, í reglugerð efnahagsnefndar Sameinuðu þjóðanna fyrir Evrópu nr. 96, samkvæmt lið 5.2.1 í röð breytinga nr. 01 í reglugerð nr. 96.“
-